



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

В.Н. Немцев
М.Г. Абилова

ОСНОВЫ РИСКОЛОГИИ

*Утверждено Редакционно-издательским советом университета
в качестве учебно-методического пособия*

Магнитогорск
2019

УДК 336(470+571)(075.8):346.2
ББК 65.9(2РС)С)09

Рецензенты:

доктор экономических наук, профессор,
руководитель департамента страхования и экономики социальной сферы,
ФГБОУ ВО «Финансовый университет
при Правительстве Российской Федерации»
А.А. Цыганов

доктор педагогических наук,
профессор кафедры менеджмента,
ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический
университет им. Г.И. Носова»
Е.В. Романов

Немцев В.Н., Абилова М.Г.

Основы рискологии [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Виктор Николаевич Немцев, Махабат Гумаровна Абилова ; ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова». – Электрон. текстовые дан. (2,70 Мб). – Магнитогорск : ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2019. – 1 электрон. опт. диск (CD-R). – Систем. требования : IBM PC, любой, более 1 GHz ; 512 Мб RAM ; 10 Мб HDD ; MS Windows XP и выше ; Adobe Reader 8.0 и выше ; CD/DVD-ROM дисковод ; мышь. – Загл. с титул. экрана.

ISBN 978-5-9967-1513-8

В учебно-методическом пособии представлен комплекс материалов об аксиомах, постулатах и основных принципах рискологии как науки, теориях риска, исследования сущности и экономической категории риска, методологического и логико-гносеологического анализа понятия риска, проблемах сравнительного и морфологического анализа риска, сопряжения понятий риска и неопределенности. Представлены структура и классификации рисков экономических систем, методы идентификации, анализа и оценки разнообразных рисков на основе методов теории вероятностей и математической статистики, теории игр, методов анализа чувствительности, анализа сценариев, возможности исследования рисков на основе методов дерева решений, аналогий, синектики, теории игр, нечеткой логики, положений теории хаоса и теории бифуркаций. Представлены основные положения по организации управления риском в организациях, парадигма современного риск-менеджмента. Дано описание концепции ограниченного риска и метода VAR (Value-at-Risk), методологии управления риском на основе методов страхования, резервирования, хеджирования.

УДК 336(470+571)(075.8):346.2
ББК 65.9(2РС)С)09

ISBN 978-5-9967-1513-8

© Немцев В.Н., Абилова М.Г., 2019

© ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный
технический университет им. Г.И. Носова», 2019

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	4
1. РИСКОЛОГИЯ КАК НАУКА.....	8
1.1. Значение рискологии в современном мире	8
1.2. Аксиомы и постулаты рискологии	12
1.3. Объект и предмет, цели и задачи рискологии	15
1.4. Практические, контрольные и творческие задания	17
2. КАТЕГОРИАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ И ТЕОРИИ РИСКА	20
2.1. Сущность и содержание, определение риска	20
2.2. Теории риска	26
2.3. Риск как экономическая категория.....	29
2.4. Практические, контрольные и творческие задания	48
3. ИДЕНТИФИКАЦИЯ, АНАЛИЗ И ОЦЕНКА РИСКОВ НА ОСНОВЕ МАРКОВСКИХ ПРОЦЕССОВ	53
3.1. Структура и классификации рисков экономических систем.....	53
3.2. Инструментарий исследования рисков	60
3.3. Математический аппарат описания рисков	65
3.4. Практические, контрольные и творческие задания	71
4. УПРАВЛЕНИЕ РИСКОМ В СОВРЕМЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ.....	78
4.1. Методологические аспекты риск-менеджмента	78
4.2. Проблемы организации управления рисками	86
4.3. Возможности методов кластерного анализа в управлении рисками	91
4.4. Практические, контрольные и творческие задания	94
5. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ РИСКА НА ОСНОВЕ НЕМАРКОВСКИХ ПРОЦЕССОВ	103
5.1. Идентификация и оценка рисков на основе нечеткой логики.....	103
5.2. Математический аппарат теории нечетких множеств	108
5.3. Нечетко-множественная модель оценки риска	116
5.4. Экспертные методы оценки риска.....	122
5.5. Практические, контрольные и творческие задания	125
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	133

ВВЕДЕНИЕ

При переходе к постиндустриальному развитию все отчетливее проявляются тенденции глобализации, нелинейность и неравновесность внешней среды. Успешное развитие современной экономики основывается на реализации инновационной политики, укреплении конкурентоспособности экономических субъектов через последовательное внедрение новшеств, что требует нового понимания роли комплекса оценки, анализа и управления риском и страхования для обеспечения их устойчивости.

Вместе с тем, в условиях экономики XXI века существенно усиливается проблема рисков. Это обусловлено тем, что инновационные решения не всегда обеспечены адекватными методами их обоснования, репрезентативной и достоверной информацией. Как показывает практика, успешными оказываются лишь небольшая часть нововведений: не приносят ожидаемого эффекта около 80-90% продуктовых инноваций и около 50% технологических инноваций, при этом очень редко завершаются успешно, в запланированные сроки и с соблюдением первоначальных смет затрат организационно-управленческие инновации. Рискованность инновационных процессов на современных предприятиях обусловлена высоким уровнем неопределенности их внутренних параметров и существенно усиливается слабо предсказуемой динамикой внешней среды бизнеса.

Специфика инновационного развития современного промышленного предприятия требует совершенствования научного подхода к идентификации, анализу и управлению риском как необходимого элемента, обеспечивающего эффективную реализацию инновационной политики. Однако, несмотря на это вопросы исследования рисков по-прежнему остаются малоизученной областью деятельности. Явно недостаточное развитие теории и практики управления риском, обособленность научно-методических разработок внутри функциональных областей организаций при ограниченности и несопряженности большинства существующих методологических подходов неизбежно приводят к доминированию интуитивных методов принятия управленческих решений и стратегического управления, что существенно усугубляет негативные ожидания в отношении результатов деятельности. Отсюда, по-прежнему недостаточно высока инновационная активность современных отечественных организаций, что обусловлено не только проблемами финансирования затрат на разработку новшеств и внедрение нововведений, но и стремлением стратегического руководства если не избежать, то существенно сократить риски их текущей деятельности.

Однако, учитывая то, что современная мировая экономики характеризуется высоким уровнем нелинейности развития, большой неопределенностью воздействия природно-климатических, технологических и рыночных факторов, предприятиям приходится постоянно рисковать. Поэтому все большую актуальность приобретают вопросы идентификации, оценки, анализа, прогнозирования и управления риском.

Вместе с тем, указанные процессы получили лишь частичное, неполное и недостаточно систематизированное отражение в современной научной и учебной литературе. Надеемся, что публикации научных работ в настоящем издании позволят специалистам в области экономики получить интересную и полезную информацию для научной и практической деятельности по повышению инновационности, эффективности, безопасности и конкурентоспособности современного бизнеса.

При формировании теории риска особое влияние имеют философские аспекты риска, представленные в трудах А.П. Альгина, Н. Лумана, У. Бека, Д. Медоуза, Н.Н. Моисеева, А. Тоффлера и других. На уровне прикладных разработок риска проявляется серьезная специфическая роль риск-менеджмента, не только как отдельная область познания и практики, но и как системная область управления хозяйствующих субъектов. Объектом риск-менеджмента выступает феномен риска в самых разных приложениях, как правило, рассматриваемый в инструментальном ключе. В данном аспекте основное внимание сегодня уделяется, главным образом, анализу и поиску эффективных способов коммуникации, подготовки управленческих решений в ситуации наступления риска. В рамках этого направления можно выделить работы в области предпринимательского риска В.А. Абчука, И.Т. Балабанова, К.В. Балдина, В.В. Глущенко, Г.В. Чернова, Н.В. Хохлова и других.

В развитии гуманитарных приложений теории риска важную роль сыграли труды У. Бека, Э. Гидденса, Н. Лумана, Б.Н. Порфирьева и других. Сегодня особенно интенсивно развиваются теоретические и практические аспекты оценки и анализа рисков в сфере управления техногенными и природными катастрофами, антикризисного управления, актуарной математики, что особенно востребовано в финансовой, промышленной и страховой сфере. В целом, категория риска, как в общетеоретическом, так и отраслевом аспекте, все более заметно вторгается в различные области научного знания и профессиональной практики, выступая не только как объект исследования, но и как междисциплинарный подход в работах многих исследователей.

Теоретические и методологические вопросы идентификации, анализа, оценки и управления *риском* исследовались в работах В. Антикарова, Л.А. Астаниной, Х. Ахьюджи, И.Т. Балабанова, Т. Бартона, П.Л. Бернштейна, А.В. Бухвалова, М. Беттера, С.В. Валдайцева, Р. Воккера, М. Воллса, Ф. Гловера, М.В. Грачевой, С.В. Грисюка, Ю.Ю. Екатеринославского, Д. Канемана, Р.М. Качалова, Т. Коупленда, Ф. Кэрона, В.Н. Лившица, С.Ю. Ляпиной, Дж. Линтнера, Г. Марковица, А. Маршалла, Н.Б. Мироносецкого, В.А. Москвина, Дж. Моссина, Ф.Х. Найта, А. Пигу, Б.Н. Порфирьева, Д. Прелека, А.Б. Секерина, А. Тверски, В. Шарпа, Й. Шумпетера и других отечественных и зарубежных авторов. К наиболее существенным недостаткам имеющихся работ следует отнести недостаточную разработанность вопроса определения сущности и содержания риска, отсутствие разработок относительно иерархии рисков, недостатки оценки риска с учетом благоприятных возможностей в будущем, наличие проблем экспертной оценки риска.

К основным потребителям научной информации о риске можно отнести органы государственной власти, а также финансовые, страховые, торговые и консалтинговые организации. Обзор текущих Интернет-ресурсов позволяет выделить целый ряд известных организаций, осуществляющих интенсивные разработки в области прикладных исследований риска, в частности, Фитч Рейтингс, Маккинзи энд компании, Джейсон Анд партнерс, КИМГ Форензик, Стандарт энд По, Эрнст энд Янг, Прайсуотер-хаускоперс и другие. Обобщение практического опыта в мире по управлению риском ведется в рамках деятельности более 50 отраслевых ассоциаций, специализированных экспертных сообществ, играющих важную роль в систематизации и популяризации концепции управления риском. Сегодня в России действует Русское общество управления рисками. Различные аспекты риск-менеджмента достаточно широко освещаются с использованием некоторых специализированных электронных ресурсов www.risk-manage.ru, www.hedging.ru, www.risk24.ru и других.

Целью настоящего учебно-методического пособия является систематизация основных положений теории риска и управления риском, методологии построения адекватных систем риск-менеджмента современных организаций. Для достижения поставленной цели в пособии сформулированы и решены следующие задачи в области теории риска и управления рисками:

- исследовать, обобщить и развить теоретические и методологические аспекты идентификации сущности и содержания рисков, причин их возникновения и накопления, систематизировать подходы к классификации рисков;

- исследовать, обобщить и развить теоретические и методологические подходы и модели управления рисками, в том числе процессы, системы и подходы к управлению рисками на основе марковских процессов, негэнтропийного принципа и немарковских процессов;

- выявить особенности развития современной экономики и проявления новых, системных рисков современных организаций, условий их формирования, возможностей анализа и адекватной оценки;

- уточнить понятийный аппарат теории риска и систем управления риском, систематизировать перспективы использования нечеткой логики и аппарата теории нечетких множеств для идентификации и оценки рисков, их применения в качестве инструмента риск-менеджмента.

В первом разделе пособия рассматриваются теоретико-методологические аспекты рискологии как науки, формулируются ее аксиомы и постулаты, объект и предмет, цели и задачи.

Во втором разделе представлены материалы категориального анализа и исследования теорий риска, рассмотрены вопросы выявления сущности и определения риска.

В третьем разделе дано системное изложение материалов по идентификации, анализу и оценке рисков на основе марковских процессов, представлены структура и классификации рисков экономических систем,

представлен инструментальный и математический аппарат описания рисков с использованием теории вероятностей и математической статистики, кластерного анализа, классических методов экономического анализа.

В четвертом разделе рассматриваются вопросы исследования риска на основе немарковских процессов, идентификации и оценки рисков на основе нечеткой логики, экспертные методы и нечетко-множественные модели оценки риска.

В конце каждого раздела представлены контрольные вопросы для проверки знаний обучающихся, практические и творческие задания. Подробное изложение материала каждого раздела также предназначено для детального ознакомления с концептуальными проблемами, с которыми специалист экономики неизбежно сталкивается при проведении практических расчетов и научных разработок.

Текст разделов составлен настолько подробно, насколько это возможно, учитывая рамки учебной программы дисциплины «Рискология».

Библиографический список указывает путь дальнейшему изучению вопросов, освещенных в настоящем учебно-методическом пособии.

1. РИСКОЛОГИЯ КАК НАУКА

1.1. Значение рискологии в современном мире

В условиях экономического развития в XXI столетии все отчетливее проявляются тенденции глобализации, нелинейность и неравновесность внешней среды экономических систем. Современное экономическое развитие опирается на реализацию инновационной стратегии, эффективное использование преимуществ цифровой экономика, укрепление конкурентоспособности через последовательное внедрение новшеств, что требует нового понимания роли комплекса управления риском и страхования в обеспечении устойчивости разнообразных экономических систем, прежде всего, высокотехнологичных организаций V и VI технологических укладов.

Для выявления содержания рисков экономики XXI века и возможностей их страхования требуются новые теоретические и методологические подходы, учитывающие возможность нарушения устойчивости организаций вследствие активации инновационных процессов, возникновения кризисных явлений под воздействием факторов внешней и внутренней среды.

Вопросы выживания в современной экономике увязываются с научно-техническим и организационным обновлением экономических систем, но инновации могут принести не только позитивные результаты, на которые изначально ориентированы, но и вызвать сопутствующие негативные последствия. Инновации рискогенны по своей природе, что связано со сложностью технологических систем, ростом хаотичности, нелинейностью внешней среды и предопределяет угрозы потери устойчивости организаций, недостижения целей, но одновременно формирует возможности их преодоления.

Происходящие изменения в экономике XXI столетия исследователи идентифицируют как четвертую промышленную революция (*The Forth Industrial Revolution*) и прогнозируют массовое внедрение киберфизических систем в производство (*Индустрия 4.0*), в сферу обслуживания человеческих потребностей, включая труд, быт и досуг. Прогнозируется охват серьезными изменениями самых разных сторон жизни: жизненной среды, рынка труда, политических систем, технологических укладов, человеческой идентичности и других.

Привлекаемая к жизни экономической целесообразностью и потребностью повышения качества жизни, четвертая промышленная революция несет в себе высокие риски повышения нестабильности мировой экономической системы, вплоть до системных кризисов и коллапсов, вследствие чего она даже воспринимается как вызов существованию современной цивилизации.

Первая промышленная революция началась во второй половине XVIII века, когда появилась возможность при помощи воды и пара перейти от ручного труда к машинному.

Вторая промышленная революция характеризовалась развитием массового конвейерного производства, связанного с освоением электричества.

Сегодня мир переживает эпоху третьей промышленной (цифровой) революции, начавшейся во второй половине прошлого века с создания цифровых компьютеров и последующей эволюции информационных технологий.

В начале XXI столетия она постепенно трансформируется в четвертую промышленную революцию, которая характеризуется слиянием технологий и размыванием граней между физическими, цифровыми и биологическими сферами. Если автоматизация производства, начавшаяся в середине XX века, имела узкую специализацию, при которой системы управления разрабатывались для каждой сферы и предприятия отдельно и не масштабировались, то в основе новой технологической революции исследователями прогнозируется развитие глобальных промышленных сетей.

Первичным проявлением высоких рисков экономики XXI века представляется расширение и углубление инновационной деятельности и лавинообразное увеличение объемов релевантной информации, что и предопределило необходимость ее цифровизации. Машинные методы позволяют обрабатывать огромные массивы цифровой информации, переструктурируя и концентрируя ее, идентифицировать комплексы событий, вычлняя аспекты, необходимые для принятия решений. Возможность автоматически принимать рутинные решения обеспечивается развитыми системами электронной коммуникации, которые предполагают способность вещей друг друга идентифицировать, характеризовать состояние, передавать друг другу данные и обрабатывать их. Возможность рутинных решений позволяет исключить человека из взаимодействия вещей, тем самым сделав это взаимодействие более автономным, надежным, быстрым, системным и контролируемым.

Развитие информационных технологий, новых возможностей отображения цифровой информации формирует перспективы конструирования виртуальных объектов, воспринимая которые человек будет наделять их смыслом, и часть человеческих действий неизбежно будет перенесена на цифровой уровень, лишенный ряда принципиальных ограничений. В частности, такие виртуальные объекты не изнашиваются, требуют относительно малых затрат на производство, быстро передаются, копируются, практически бесследно уничтожаются.

Виртуальным объектам присуща исключительно цифровая природа, им может быть свободно добавлено любое свойство, также записанное цифровым образом. Так, виртуальным деньгам может быть добавлена история их использования с целью исключения возможности фальсификации, «отмывания» капиталов. Таким образом, дополненная реальность дает возможность добавлять физическим объектам некоторые виртуальные характеристики, что обеспечивает отображение информации об этих

физических объектах, индивидуализированной и адаптированной для конкретного пользователя.

Соответственно, изобретение универсальных методов создания большого спектра физических объектов на базе единой платформы дает возможность отказаться от разнородных подходов к решению разнообразных задач в пользу единого подхода, реализованного в цифровом виде. Возможность цифрового учёта и контроля всего множества объектов физического мира можно реализовать через повсеместную чипизацию предметов. Вместе с тем, это потребует радикального снижения стоимости чипов, что достигается развитием печатной электроники (3D-печать), которая не требует дорогостоящего оборудования и предполагает меньшее количество расходных материалов. Указанный результат может быть обеспечен за счет допустимого для описанных задач ухудшения характеристик выпускаемых чипов по сравнению со схемами, получаемыми литографически.

Запись, хранение и передача цифровой информации строится на базе физических систем. Принципиальными свойствами физических систем является наличие у них двух взаимоисключающих и однозначно различимых состояний, а также возможность эти состояния контролируемо менять или сохранять.

Напротив, квантовые системы способны предложить к использованию явления принципиально иного характера, в результате чего изменяется природа информации: когерентность, запутанность, необратимость коллапса волновой функции, а их следствиями будет преодоление ограничений по скорости решения ряда задач (квантовое ускорение), реализация фундаментально защищённых каналов связи (квантовая телепортация) и другие. Использование квантовых компьютеров, квантовых информационных систем качественно меняет облик цифровых технологий, что радикально сказывается на современных коммуникациях.

Для регулирования деятельности современного общества необходимы организации – институты, включая органы управления и инструменты поддержания институционального порядка, что требует концентрации властных полномочий с повышением транзакционных издержек, объективно ведет к снижению качества принимаемых решений, коррупционным рискам.

Напротив, внедрение технологий распределенных реестров (технологии блокчейн) формирует возможности снижения централизации управления, делегируя значительную часть властных полномочий на сетевой уровень, что повышает прозрачность системы и доверие участников. Вместе с тем, принципиально важно то, как именно будет выстроена архитектура прав доступа. Чем плотнее физический мир будет совмещаться с цифровым, тем больше появится возможностей для контроля и мониторинга нежелательных событий по всему миру посредством цифровых сетей.

Наряду с этим прогнозируется радикальное ускорение развития робототехники и антропоморфных роботизированных систем. Производители уже давно используют робототехнику для выполнения сложных и опасных

заданий, однако в XXI веке усиливается потребность в более гибких и автономных роботизированных системах, которые будут работать одновременно, непосредственно с людьми.

Отмеченные тенденции ведут к глобальной трансформации экономики. Ее отрасли, имеющие доступ к большим информационным массивам, получают возможность на их основе кардинально повысить качество и обоснованность принимаемых решений, в том числе, рутинных. В полной мере это относится к кредитным, юридическим, страховым, аудиторским и иным финансовым услугам, консалтингу, управлению, метрологическому обеспечению, здравоохранению, образованию, логистике, многим другим сложным видам деятельности.

Вместе с тем, неизбежно снизится роль классических конкурентных преимуществ, основанных на финансовой ренте, коммерции в пользу потребительских качеств товара и технологической ренты. В целом, это ведет к более рациональному использованию разнообразных ресурсов, более прозрачной экономике. В условиях четвертой промышленной революции ожидают освобождения человека от выполнения множества типовых, рутинных задач в пользу высокоинтеллектуальной и творческой работы, более ценимой и востребованной.

Существенно важной представляется усиление тенденции индивидуализации мира человека.

С одной стороны, радикально расширятся возможности для кастомизации товаров и услуг, их более тонкой настройки под конкретного потребителя. Взаимодействие вещей станет системным, настраиваемым под конкретного потребителя. Это усиливают средства виртуальной и дополненной реальности, позволяющих создать индивидуальное «продолжение» мира для каждого человека, а по мере погружения человека в цифровую среду его индивидуальное поведение будет становиться все более оцифрованным, доступным для анализа и учета, что формирует большие возможности для индивидуальной подстройки окружающего мира.

С другой стороны, это способствует отчуждению человека от его внутреннего мира, ограничению свободы формирования собственной личности, провоцирует сегрегацию людей на основе их идентичности, поляризацию человеческих сообществ.

Таким образом, функционирование мира на базе цифровых технологий существенно переменит некоторые фундаментальные свойства реальности, заложенные в качестве принципов в онтологию, этику, эстетику, эпистемологию, как следствие, изменится и структура личности человека. Четвёртая промышленная революция несет сразу несколько предпосылок для социального расслоения. Появление роботизированных комплексов и решений множества задач на их основе неизбежно приведет к снижению ценности низкоквалифицированного и среднеквалифицированного труда, что подрывает достаток так называемого среднего класса, ограничивает его возможности развития собственного человеческого капитала и вхождения в рынок

высококвалифицированного труда. Это особенно болезненно для развивающихся стран и усиливает расслоение стран по уровню их благосостояния.

Ухудшение положения среднего класса неизбежно ведет к разбалансировке политических систем, усилению идей и тенденций популизма, радикализма, фундаментализма, милитаризма, в конечном счете, к нарастанию глобальной неопределенности и формированию комплексов новых рисков.

1.2. Аксиомы и постулаты рискологии

Важнейшие методологические основы рискологии как науки составляют ее аксиомы и постулаты.

Аксиома (от греч. *αξίωμα* – самоценное утверждение) – это положение, принимаемое без логических доказательств в силу его непосредственной убедительности, рассматриваемое как истинное исходное положение теории.

Возникновение рискологии как науки в XX веке тесно связано с огромной потребностью идентификации, анализа, оценки, диагностирования, программирования риска, как в производстве, так и в обыденной жизни. Знания о риске нужны сегодня практически всем. Рискология имеет свою философию неклассического характера, в корне отличающуюся от доминирующей в классической науке. Данное положение отражено в аксиоматическом аппарате рискологии.

Первая аксиома рискологии – аксиома всеохватности, утверждающая, что не существует безрисковых видов деятельности, безусловно связывается с наличием субъекта риска. Согласно философским канонам там, где есть субъект, имеет место неопределенность, а неопределенность является источником риска с его слабо предсказуемыми последствиями, случайностью, бифуркациями, переходными периодами, в конечном счете, кризисами, авариями, катастрофами.

Вторая аксиома рискологии – аксиома приемлемости, предъявляющая кардинальное требование исследователю рисков обеспечить категоризацию риска. Необходимость категоризации полей рисков, в свою очередь, ставит проблему квантификации числовых мер. При этом каждая интеллектуальная система, реализующая некоторый набор видов деятельности, оценивает величину рисков, исходя из своих внутренних критериев, а также установок, диктуемых внешней средой, устанавливает для себя пороги приемлемости риска по каждой ситуации и формирует поведение, исходя из принятых оценок риска.

Третья аксиома рискологии – аксиома неповторяемости, утверждающая, что любое поле рисков изменяется во времени, не повторяясь даже для близких ситуаций и сходных систем независимо от степени их идентичности. Третья аксиома рискологии является ее философским ядром и принципиально трактует многие научные представления о риске. Согласно положениям рискологии, ничто и никогда не повторяется, каждый момент действительности, каждая

вещь, каждый элемент уникален, причем уникален именно данный момент, и эта уникальность запечатлевается во всем историческом процессе. Повторение возможно лишь в абстрактных моделях, что можно рассматривать лишь как некоторую схему для простоты представлений, снижения сложности рассмотрения явлений действительности.

Существует большое разнообразие подходов по поводу определения понятия, сущности и природы риска. Это связано с многоаспектностью этого явления, его недостаточным использованием в реальной деятельности, игнорированием в действующем законодательстве. В частности, в качестве примера сложности данной методологической проблемы можно рассмотреть два основных подхода, дополняющих друг друга и охватывающих характеристики общего содержания риска.

Так, первый подход к определению риска заключается в том, что риск рассматривают как вероятность (угрозу) потери субъектом части своих ресурсов, недополучения доходов или появления дополнительных расходов в результате осуществления определенной производственной или финансовой деятельности. Здесь, соответственно, риск относится к вероятности наступления неблагоприятного события, неудачи, опасности.

Второй подход к определению понятия риска непосредственно увязывается с понятием «ситуация риска». В общем случае, ситуацией называется сочетание, совокупность различных обстоятельств и условий, создающих определенную обстановку для какого-либо вида деятельности. Обстановка может способствовать или препятствовать осуществлению данного действия. Соответственно, в ситуации риска также существует возможность количественно и качественно определять степень вероятности того или иного варианта и ей сопутствуют три условия:

- наличие неопределенности;
- необходимость выбора альтернативы (включая отказ от выбора);
- возможность оценить вероятность осуществления выбираемых альтернатив.

ив.

Для обоснованного определения понятия и сущности риска, необходимо исходить из некоторых постулатов. Данный аспект рискологии обладает существенной новизной, выраженной проблематичностью и требует творческого подхода к исследованиям.

Первый постулат. Риск связан с оценками, ожиданиями и решениями субъекта риска и не существует безотносительно к ним. Из этого постулата следует, что оценки риска субъективно зависят от социальных установок субъекта риска. Внешний мир не знает никакого риска, ему неведомы ни различия, ни ожидания, ни оценки, ни вероятности.

Второй постулат. Риск отражает решения, с помощью которых связывается время, хотя будущее не может быть известно в достаточной степени. Этимология понятия риска это не только лингвистическое пояснение первоначального, истинного происхождения риска, но и его история развития. Риск как историческая категория является

сложным, но необходимым для человечества понятием. Ряд авторов приводят упрощенное толкование лингвистического источника происхождения риска, считая, что слово «риск» означает «принимать решение», результат этого решения неизвестен, значит, опасен.

Третий постулат. Не существует свободного от риска поведения субъекта. В научной литературе при определении понятия «риск» часто отталкиваются от базового понятия «опасность». Однако опасность означает объективно существующую возможность негативного воздействия на рассматриваемый объект, потенциально способности принести какой-либо ущерб, вред. В свою очередь, понятие ущерба, как правило, связывается с ухудшением состояния и даже гибелью или разрушением объекта, нарушением нормального режима его функционирования, развития и другими последствиями, характеризующимися определенным уровнем потерь.

Четвертый постулат. Следует различать риск и его меры. Даже в основополагающих работах проблема никогда не постигается должным образом. Часто понятие «риск» определяется как мера, но проблемы измерения относятся к конвенциональному уровню, в любом случае, риск измерения – это то, что измеряется как риск.

Анализ штатных режимов функционирования различных сложных систем, возникающих нештатных, критических и чрезвычайных ситуаций показывает, что при исследовании общих свойств и динамики развития внештатных ситуаций следует, в общем случае, придерживаться таких правил и исходных положений:

- принять в качестве исходной позиции более высокий уровень сложности процессов функционирования систем различной природы, чем это принято в традиционных постановках теории сложных систем, теории управления системного анализа, теории принятия решений и других;
- разработать формальный аппарат более высокого уровня общего описания процессов для выполнения на основе единых принципов и подходов анализа функционирования сложной системы и анализа факторов риска.

Как ни парадоксально, но это начали осознавать только тогда, когда риски стали, по сути, проблемами выживания человека в условиях увеличения числа экстремальных ситуаций природного, экологического и техногенного характера. В настоящее время наиболее актуальной проблемой в подготовке исходных данных по авариям промышленных предприятий и связанных с ними чрезвычайных ситуаций становится уточнение задач и процедур сбора релевантной информации.

Изложенное подтверждает, что риск является специфическим явлением и особым понятием, актуальным предметом исследований, что предопределяет необходимость развития науки рискологии.

1.3. Объект и предмет, цели и задачи рискологии

Объектом рискологии является риск как явление, экономическая категория и параметр деятельности экономических субъектов.

Предмет рискологии – сущность риска, его критерии, методы идентификации, анализа, оценки и управления.

Цель дисциплины рискология – исследование и усвоение теоретических и методических положений идентификации, анализа, оценки и управления рисками.

Задачи дисциплины рискология:

1) формирование общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускников по видам профессиональной деятельности;

2) освоение методов идентификации, оценки, анализа и управления финансовыми, производственными, информационными, логистическими, маркетинговыми, техническими, кадровыми рисками в промышленности, банках, коммерции, страховых и инвестиционных компаниях, организациях, учреждениях;

3) формирование навыков анализа и управления рисками в информационной, проектно-экономической, научно-исследовательской сферах для обеспечения эффективного и устойчивого функционирования организаций, повышения их конкурентоспособности и кредитоспособности.

Сложность изучения рисков обусловлена не только относительной новизной научного направления «рискология», но и наличием большого количества других дисциплин и научных направлений, в той или иной степени занимающихся вопросами риска (табл. 1).

Таблица 1

Научные теории и подходы, исследующие риски и управление риском

Название теории, концепции, подхода	Исследуемые положения в области риска деятельности организаций
Рискология	Сущность риска, содержание риска, причины риска, субъект и объект риска, формы проявления и роль риска в жизни людей, классификация рисков, качественный и количественный анализ рисков, методы анализа рисков
Управление риском	Сущность различных рисков, причины рисков, функции рисков, оценка степени рисков, управление рисками, принятие решений в условиях риска, способы снижения риска, системы и методы управления риском, рискообразующие факторы
Риск-менеджмент	Система управления предприятия, включающая снижение риска, предотвращение недопустимого риска, технология управления риском, идентификация, учет и оптимизация риска, мониторинг рисков, анализ внешних и внутренних факторов риска, оценка эффективности управления рисками

Название теории, концепции, подхода	Исследуемые положения в области риска деятельности организаций
Финансовый менеджмент	Сущность и содержание финансового риска. Оценка ликвидности, платежеспособности и финансовой устойчивости предприятия. Исследование текущей и перспективной ликвидности и платежеспособности предприятия. Минимизация финансовых рисков предприятия. Финансовое планирование, прогнозирование, контроль. Моделирование и прогнозирование финансовых потоков инновационных проектов. Капитализация и оценка стоимости предприятия.
Страхование	Сущность и содержание риска, сущность и экономическая природа страхования, принципы страхового дела, финансовые аспекты страхования, формы и виды страхования, риски в страховании
Теория организации	Организационные преобразования и изменения, организационное развитие, культура организации, перспективы развития организаций, интеграция и адаптация организаций, многомерные организации, интеллектуальные организации, обучающиеся организации, инновационно-ориентированные формы, зависимость инноваций от формы и потенциала организации
Теория экономических систем	Типология экономических систем во времени и в пространстве, инновационная составляющая систем, оценка способности системы к развитию, скорость изменения системы и экономический цикл
Инноватика	Сущность и содержание инноваций, типы, виды и формы инноваций, продуктовые и процессные инновации, стратегические (прорывные) инновации, инновации как объекты интеллектуальной собственности, инновационный процесс, кластеры инноваций, инновационная деятельность, национальная инновационная система, НИОКР, инновационное проектирование, основы инновационной деятельности
Инновационный менеджмент	Инновационный процесс как объект управления, системный подход к управлению инновациями, оценка стоимости инноваций, институты технологической и финансовой инновационной инфраструктуры, управление национальными инновационными системами, управление инновационными организациями, инновационное развитие организации, стратегическое управление инновационными организациями, выбор инновационной стратегии организации, сетевые структуры в управлении инновационной деятельностью, конкуренция и конкурентоспособность организации, содержание портфелей новшеств и инноваций, управление персоналом и культура инновационной организации
Эволюционная теория	Инновации как движущая сила экономического развития, сырьевые и инновационные модели развития, переходная экономика
Теория взаимосвязи экономического роста и технического прогресса	Зависимость экзогенных и эндогенных характеристик экономического роста от технического прогресса, зависимость ускорения технического прогресса от наличия ресурсов и накопленных знаний, параметров экономического роста, закономерности и приоритеты технологического развития

Название теории, концепции, подхода	Исследуемые положения в области риска деятельности организаций
Институциональная теория	Инновации как продукт взаимодействия между организациями различного типа, институты как совокупность формальных и неформальных правил и норм, формы связи между институтами развития, инновационный климат и сопряженность институтов, разграничение функций и ответственность государства и бизнеса в области поддержки и стимулирования инновационного развития
Теория регионального развития	Выбор полюсов и точек экономического роста, роль кластеров в развитии регионального производственного комплекса, роль системообразующих отраслей и предприятий в региональном развитии
Социология	Риски социума и факторы модернизации, динамичная природа риска, рискогенность модернизации, социологическое воображение и мышление в терминах риска и гуманизма, опасности открытого общества, опасности дисбаланса между управлением и самоорганизацией социума
Экономическая безопасность	Риски, опасности и угрозы в сфере экономики в результате деятельности предпринимательских структур, идентификация рисков и угроз экономической безопасности, оценка ущерба в результате реализации риска и угроз экономической безопасности различных экономических субъектов, разработка мероприятий по снижению уровня риска, угроз и предполагаемого ущерба
Синектика	Основана на социально-психологической мотивации коллективной интеллектуальной деятельности в организации. Методология синектики основана на усовершенствовании метода мозгового штурма, использовании типичного для творчества метода рекомбинации (установление связи между различными, внешне не связанными между собой элементами знаний)

1.4. Практические, контрольные и творческие задания

Вопросы для обсуждения (на практических занятиях):

- 1 Рискология и ее взаимосвязь с другими науками.
- 2 Методологические основы рискологии: подходы, парадигмы, теории, концепции, методы и методики.
- 3 Роль риска в принятии решений в сфере экономики.
- 4 Основные научно-теоретические предпосылки рискологии.
- 5 Риск и рисковая ситуация.
- 6 Аксиомы рискологии. Аксиома всеохватности и субъект риска.
- 7 Аксиомы рискологии. Аксиома приемлемости и категоризация рисков.
- 8 Аксиомы рискологии. Аксиома неповторяемости и поле рисков.
- 9 Постулаты рискологии. Риск и наличие субъекта, принятие решения.
- 10 Постулаты рискологии. Риск и решения, с помощью которых связывается время.
- 11 Постулаты рискологии. Риск и поведение субъекта. Потери и ущерб.
- 12 Постулаты рискологии. Риск и меры риска.
- 13 Основные этапы накопления знаний и развития науки о риске.

14 Как в исторической ретроспективе изменялись предмет и цель рискологии?

15 Что понимается под приоритетами и ориентирами в рискологии?

Тестовые задания:

1 Укажите наиболее строгое представление о риске как явлении:

а) ситуация, объективно содержащая высокую вероятность невозможности достижения цели;

б) наличие факторов, при которых результаты действий не являются детерминированными, а степень возможного влияния этих факторов на результаты неизвестна;

в) следствие действия (бездействия), в результате чего существует реальная возможность получения неопределенных результатов;

г) категория, отражающая возможность достижения или превышения (недостижения, неполного достижения) поставленных целей в условиях неопределенности;

д) верны все ответы.

2 Что понимается под анализом риска:

а) систематизация множества рисков на основании каких-либо признаков и критериев, позволяющих объединить подмножества рисков в более общие понятия;

б) систематическое исследование степени риска конкретных объектов, процессов, явлений, проектов;

в) начальный этап системы мероприятий по управлению рисками, состоящий в систематическом выявлении рисков, характерных для определенного вида деятельности, и определении их характеристик;

г) нет правильного ответа.

3 Что понимается под идентификацией риска:

а) начальный этап системных мероприятий по управлению риском, основанный на систематическом выявлении рисков определенного вида деятельности и их характеристик;

б) систематическое научное исследование степени риска, которому подвержены конкретные объекты, виды деятельности и проекты;

в) верны оба ответа.

4 Укажите возможные последствия реализации риска:

а) отрицательные;

б) положительные;

в) как положительные, так и отрицательные;

г) нет правильного ответа.

5 Как называются риски, практически всегда несущие потери:

а) критические;

б) спекулятивные;

в) чистые;

г) амбивалентные;

- д) гипотетические;
- е) нет правильного ответа.

6 Как называются риски, которые могут нести как потери, так и дополнительные доходы:

- а) чистые;
- б) критические;
- в) спекулятивные;
- г) ограниченные;
- д) допустимые;
- е) нет правильного ответа.

7 Как называются риски, обусловленные деятельностью самого предприятия и его контактной аудиторией:

- а) чистые;
- б) внешние;
- в) внутренние;
- г) допустимые;
- д) ограниченные.

8 Как называются риски, в результате реализации которых предприятию грозит потеря выручки (потери превышают ожидаемую прибыль):

- а) допустимые;
- б) критические;
- в) катастрофические;
- г) верны все ответы.

Примерные индивидуальные (творческие) задания – темы рефератов:

- 1 Рискология и ее взаимосвязь с другими науками.
- 2 Методологические основы рискологии: подходы, парадигмы, теории, концепции, методы и методики.
- 3 Роль риска в принятии решений в сфере экономики.
- 4 Основные научно-теоретические предпосылки рискологии.
- 5 Риск и рисковая ситуация.
- 6 Аксиомы рискологии.
- 7 Постулаты рискологии.
- 8 Основные этапы накопления знаний и развития науки о риске.
- 9 Как в исторической ретроспективе изменялись предмет и цель рискологии?
- 10 Что понимается под критериями, приоритетами и ориентирами в рискологии?

2. КАТЕГОРИАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ И ТЕОРИИ РИСКА

2.1. Сущность и содержание, определение риска

Сегодня имеется множество теоретико-методологических проблем в области исследования сущности и содержания риска:

1. До сих пор нет как общего, устоявшегося понимания сущности риска, общепризнанных теоретических положений о предпринимательском риске, общепринятой трактовки экономического преломления понятия «риск».

2. Нет фундаментальных работ, раскрывающих сущность и содержание экономической категории «риск». Хотя риск постоянно присутствует в предпринимательстве, в экономической сфере вообще, тем не менее, оказывается, он изучен недостаточно. Это объясняется тем, что данная категория длительное время не рассматривалась в качестве объекта теоретических исследований, хотя широко использовалась на практике.

3. Несмотря на достаточно обширные, разнообразные прикладные разработки, так и не было выработано целостной теории управления риском и теории риск-менеджмента в мировой науке в целом.

После изучения отечественной и зарубежной литературы по проблемам риска, можно сделать вывод об отсутствии согласованного определения понятия риска. Это подтверждается наличием и активным использованием в научной литературе около полутора сотен различных определений риска, что уже говорит о наличии серьезных проблем и достаточно глубоких противоречий во взглядах. Много вопросов возникает также и по применяемым логическим конструкциям сформулированных разными авторами определений риска.

Подход к исследованию сущности риска должен опираться на философские категории «сущности» и «явления»¹, отражающие всеобщие формы предметного мира и его познание человеком. Сущность (от латинского *haecceitas* – этовость и *quidditas* – чтойность) – это внутреннее содержание предмета, выражающееся в единстве всех многообразных и противоречивых форм его бытия. Явление – это то или иное выражение предмета, внешние непосредственно данные формы его существования. В мышлении категории сущности и явления выражают переход от многообразия наличных форм предмета к его внутреннему содержанию и единству (к понятию). постижение сущности предмета составляет задачу науки и происходит на основе исследования явлений путем формулировки определений сущности этих явлений. Гегель в работе «Наука логики» высказал краткую и точную связь между явлением и сущностью: «Сущность является, явление существенно».

¹ См.: Философский энциклопедический словарь / Редкол. С.С. Аверинцев, Э.А. Араб-Оглы, Л.Ф. Ильичев и др. – М.: Сов. энциклопедия, 1989. – С. 638.

С позиций теории познания любое явление из заданной совокупности представляет собой сочетание «особенного»², характерного только для данного явления и отличающего данное явление от остальных явлений совокупности, и «общего»³, которое остается неизменным, инвариантным для всех явлений совокупности, принадлежащих взятому классу условий.

Особенное – философская категория, выражающее общее в единичном и единичное в его единстве с общим.

Общее (всеобщее) – признак, сходный с признаками всех предметов фиксированного класса (в аристотелевской традиции); закономерная форма связи вещей, явлений и процессов в составе целого (конкретно-всеобщее).

Общее как закон существования и развития всех единичных форм бытия, материальных и духовных явлений отражается в форме понятий и теорий. Общее как закон выражается в единичном и через единичное. Сущность, как инвариантное представление явления, может быть охарактеризована некоторыми инвариантными параметрами и характеристиками.

В указанных аспектах, далее, рассматриваются определения риска разных исследователей в качестве явлений («единичное», «особенное»), а также предпринимается попытка выявить сущность риска в качестве инвариантного проявления («особенное», «общее» как закономерность).

Формулировка понятия «сущности» риска идет от явлений путем отсечения второстепенного, «особенного» (отдельных его определений, фиксирующих некоторые стороны такого многогранного явления как риск) к выделению того «общего», что остается инвариантным (неизменным) для всех явлений данной совокупности.

Процесс поиска сущности отталкивается от этих инвариантных характеристик к формулировке сущности в виде гипотез, концепций, моделей.

Собственно процесс формулировки гипотезы (модели) сущности является творческим процессом, который опирается на мировоззрение, интуицию, опыт и квалификацию исследователя. При этом следует помнить, что исследуемое явление зависит от условий его наблюдения, а сущность от этих условий не зависит. Как можно увидеть ниже, из анализа определений риска, отмеченные правила далеко не всегда соблюдаются исследователями.

Достоинство *определения* состоит в том, что оно представляет собой наиболее адекватное сущности познавательного процесса средство оптимальной концентрации знания в форме единой мысли, в котором подытоживается главное. Однако, следует отметить, что раздел определения понятий из всех фундаментальных разделов науки о мышлении, считается менее всего разработанным, причем основной вклад в его разработку был внесен еще античными мыслителями. Сегодня в связи с развитием математической логики и средств интеллектуальной коммуникации акцент в исследовании определений сместился в область формализованного

² См.: Философский энциклопедический словарь / Редкол. С.С. Аверинцев, Э.А. Араб-Оглы, Л.Ф. Ильичев и др. – М.: Сов. энциклопедия, 1989. – С. 453.

³ См.: там же, с. 433.

(искусственного) языка. Однако достигнутые при этом успехи не могут иметь решающего значения, ибо определение как необходимый познавательный и коммуникативный акт по-прежнему происходит преимущественно в сфере естественного языка, языка дискурсивного познания.

При определении риска часто используются как взаимозаменяемые понятия «сущность» и «существенные признаки», которые не совпадают, более того, находятся на разных уровнях познания.

В ряде других случаев для определения риска используется идея как форма абстрактно-теоретического понятия в виде гипотезы (принципа), что позволяет давать новую интерпретацию эмпирическим фактам, выявлять новые существенные связи, а также выделять существенные моменты в многообразии сторон исследуемого предмета.

Таким образом, многочисленность определений риска в современной литературе еще не свидетельствует о принципиальной неопределимости этого понятия, но одновременно говорит о многогранности такого явления как риск.

Однако существенные различия в определениях риска разных авторов коренятся не в том, что в одних случаях авторы определяют понятие предмета, в других случаях объясняется значение термина, обозначающего данное понятие, вводится новый термин как средство сокращения сложного описания или уточняется некое выражение посредством преобразований. Существенные различия в определениях определяются характером научного знания, содержащегося в понятии о предмете, глубиной и способом его получения.

При этом определение, будучи логической формой содержания развиваемого понятия, в одном случае будет отражением предмета в условиях его непосредственного созерцания, в другом – выявит абстрактные (общие) моменты его существования, в третьем – выявит существенный признак или связь, в четвертом – отразит противоречивую природу предмета или основные уровни его развития и т.д. Причем с каждым шагом такого поступательного движения определение неизбежно должно менять свою форму: процесс развития понятия одновременно является процессом развития знания о предмете, развитием сути дела. Таким образом, для каждого предмета можно составить множество определений, содержащиеся в них знания призваны отражать обозначение предмета и его признаки (номинальные определения), двойственную природу и разнообразие, существенные связи и функции предмета (аналитические определения), суть и закономерности развития предмета (синтетические определения).

Вместе с тем, практика выявления сущности и формирования определения риска, как в отечественной, так и в мировой науке, несмотря на обилие исследовательских работ, пока не выработала взаимосогласованного решения, удовлетворяющего законам и принципам формальной логики.

В настоящее время риск наиболее интенсивно исследуется как составляющая экономической деятельности, соответственно, и его определения, чаще всего, имеют указанную специфику.

Например, В.А. Абчук дает такое определение: «Риск ... представляет собой образ действия в неясной, неопределенной обстановке (наудачу)»⁴. Таким образом, он определяет риск, относя его к родовому понятию «образ действия», хотя, с одной стороны, данное понятие вряд ли можно характеризовать как ближайшее родовое, с другой стороны, эти понятия не являются соразмерными (риск может представлять собой некоторую последовательность действий, но он может выступать и в виде отказа от каких либо действий вообще). В.С. Балабанов определяет риск как «... возможность возникновения неблагоприятной ситуации или неудачного результата реализации стратегии инновационного развития организации, что проявляется в виде недостижения или неполного достижения выдвинутых стратегических целей и задач»⁵. Здесь «риск» определяется путем его отнесения к родовому понятию «возможность», ограничивая функциональную мощност определения и исключая «действие», а также условие «неопределенности».

С другой стороны, например, А.П. Альгин дает вполне приемлемое, хотя и не безупречное определение: «Риск – это деятельность, связанная с преодолением неопределенности в ситуации неизбежного выбора, в процессе которой имеется возможность количественно и качественно оценить вероятность достижения предполагаемого результата, неудачи или отклонения от цели»⁶.

Здесь вполне обоснованно понятие «риск» связывается с деятельностью (если отсутствует деятельность, то отсутствует и риск), а в качестве наиболее существенного признака риска отмечается «неопределенность» как условие осуществления деятельности. Вместе с тем, введение дополнительных смыслов через обращение к понятиям «выбор», «цель» представляется, с одной стороны, избыточным, а с другой стороны, ограничивающим.

При этом в последующих разработках, автором понятие «неопределенность», имеющее категориальное значение, сужается и подменяется понятием «вероятность», что еще более ограничивает функциональную мощност его определения.

Аналогичный недостаток (понятие «неопределенности» подменяется понятием «вероятность») имеет определение, представленное в работе Л.А. Миэриня: «Риск – это вероятность возникновения потерь, убытков, недопоступления планируемых доходов, прибыли»⁷.

О.А. Андреева видовое понятие «риск» относит одновременно к двум родовым понятиям – «нормальное состояние мира» и «способ изменения и развития мира»: «Риск есть нормальное, а не исключительное состояние мира,

⁴ См.: Абчук В.А. Риски в бизнесе, менеджменте и маркетинге. – СПб.: Изд-во Михайлова В.А., 2002. – С. 16.

⁵ См.: Балабанов В.С., Дудин М.Н., Лясников Н.В. Инновационный менеджмент. – М.: РАП, 2008. – С. 196.

⁶ См.: Альгин А.П. Риск и его роль в общественной жизни. – М.: Мысль, 1989. – С. 19-20.

⁷ См.: Миэринь Л.А. Основы рискологии. – СПб.: 1998. – С. 5-6.

один из способов его изменения и развития»⁸. Строго говоря, такой подход недопустим, с точки зрения формальной логики эти родовые понятия являются несоразмерными, видовое понятие «риск» не может принадлежать им обоим одновременно.

Определение, данное Я.Д. Вишняковым и Н.Н. Радаевым, строго говоря, не имеет логического смысла: «Риск – это возможность того, что действия человека или их результаты приведут к негативным или позитивным последствиям»⁹. Достаточно очевидно, что какие-либо действия или их результаты непременно приведут либо к положительным, либо к отрицательным последствиям, или к тем и другим одновременно. Кроме того, здесь риск ошибочно относится к родовому понятию «возможность».

Аналогичный недостаток имеет определение В.М. Гранатурова: «Риск – потенциальная, численно измеримая возможность потери. Понятием риска характеризуется неопределенность, связанная с возможностью возникновения в ходе реализации проекта неблагоприятных ситуаций и последствий»¹⁰.

По мнению О. Ренна, «риск – это возможность того, что человеческие действия или результаты его деятельности приведут к последствиям, которые воздействуют на человеческие ценности»¹¹.

Не вполне удачное определение было представлено **Л.Н. Тепманом**: «Категорию риск можно определить как опасность потенциально возможной, вероятной потери ресурсов или недополучения доходов по сравнению с вариантом, который рассчитан на рациональное использование ресурсов в данном виде предпринимательской деятельности. Иначе говоря, риск – это угроза того, что предприниматель понесет потери в виде дополнительных расходов или получит доходы ниже тех, на которые рассчитывал»¹². Здесь риск ошибочно отнесен к таким родовым понятиям как «опасность» и «угроза»: субъектно отнесенный риск обозначает феномен, возникающий лишь в связи с некоторыми проявлениями субъекта деятельности, который что-либо совершает или воздерживается, напротив, «опасность» и «угроза» обозначают внешние по отношению к субъекту феномены. Таким образом, понятия «риск» и «опасность» (или «угроза») представляют собой понятия, совершенно разные по содержанию.

Весьма распространенной ошибкой представляется определение риска через отнесение к родовому понятию «событие»: «Риск – это событие или группа родственных случайных событий, наносящих ущерб объекту, обладающему данным риском» (Хохлов Н.В.)¹³. Здесь допускается аналогичная

⁸ См.: Андреева О.А. Риск и нестабильность // Социально-политический журнал. – 1997. – № 3. – С. 75.

⁹ См.: Вишняков Я.Д., Радаев Н.Н. Общая теория рисков: Учебное пособие. – М.: Издательский центр «Академика», 2007. – С. 22.

¹⁰ Гранатуров В.М. Экономический риск: сущность, методы измерения, пути снижения. – М.: Дело и Сервис, 2002. – С. 6.

¹¹ См.: Ренн О. Три десятилетия исследования риска // Вопросы анализа риска. – 1999. – № 1. – С. 87.

¹² См.: Тепман Л.Н. Риски в экономике. – М.: UNITY, 2002. – С. 11.

¹³ См.: Хохлов Н.В. Управление риском. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – С. 11.

ошибка: «риск» и «событие» – это понятия, обозначающие принципиально различные по содержанию феномены.

Широкий спектр понятий, относящихся к области риска, и их определений можно встретить и в зарубежной литературе. При этом, очевидно, что многие авторы подходят к определению риска, исходя из обыденного его понимания. Тем не менее, в последние годы отчетливо прослеживается тенденция, в соответствии с которой основным вопросом для понимания сущности и природы риска становится его определение как экономической категории.

Однако анализ существующих в российской экономической науке подходов к определению этой категории показал, что ученые и специалисты не сходятся даже в установлении класса категории риска, выделяя следующие группы подходов¹⁴:

- риск как инструмент принятия решений;
- риск как событие;
- риск как действие, деятельность;
- риск как параметр, характеристика результата деятельности;
- риск как условие осуществления деятельности;
- эклектический подход к определению риска.

Современные англоязычные авторы, как правило, избегают точных определений риска, используя это понятие лишь в связи с определенными ситуациями и как некий инструмент. Складывается устойчивое впечатление, что их вполне удовлетворяет понимание риска, предложенное еще в 1921 году основателем чикагской экономической школы Ф.Х. Найтом¹⁵, который также не вводит строгих определений основных понятий («изменение», «неопределенность», «вероятность», «риск»), однако пытается установить соотношения между ними и приходит к принципиально важному, по его мнению, выводу о существовании двух типов «неопределенности». Первую «неопределенность», которая может быть оценена вероятностно, он называет «риском», вторую «неопределенность», которая не может быть оценена вероятностно, он называет «истинной неопределенностью»: «... именно такая истинная неопределенность мешает теоретически безупречному функционированию конкуренции, тем самым придает всей экономической организации характерную форму «предприятия» и служит источником специфического дохода предпринимателя».

Таким образом, Ф.Х. Найт уходит от определения собственно «риска», указывает на некую нестрахуемую «неопределенность», отводя ей решающую роль в возникновении предпринимательской прибыли. Однако при этом он также указывает и на основные источники этой «неопределенности»: экономическое «развитие» и неустранимые различия в деловых способностях людей.

¹⁴ См.: Грачева М.В., Ляпина С.Ю. Управление рисками в инновационной деятельности. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010. – С. 44.

¹⁵ См.: Найт Ф.Х. Риск, неопределенность и прибыль: Пер. с англ. – М.: «Дело», 2003.

2.2. Теории риска

В последние десятилетия XX в. различные концепции риска создали Н. Луман, Э. Гидденс, У. Бек и другие исследователи.

Социологическая теория риска Н. Лумана¹⁶ прямо ориентирована на критику рациональности современного общества. Риск им представлен как обратная сторона «нормальной формы» («только при обращении к обратной стороне нормальной формы мы и можем распознать ее как форму»). Проблему того, «как общество объясняет и выправляет отклонение от нормы, неудачу или непредвиденную случайность», Н. Луман решает так: «Нарушение имеет свой собственный порядок, так сказать, вторичную нормальность». Соответственно, познать нормальные процессы общества можно путем изучения того, как общество пытается осмыслить свои неудачи в форме риска. Характерной чертой «постсовременного общества» (по Н. Луману) является не столько потребность создания условий стабильного существования, сколько интерес к крайним, даже невероятным альтернативам, которые разрушают условия для общественного консенсуса и подрывают основы коммуникации.

Другой западный исследователь, Э. Гидденс, исследуя процессы модернизации, выявил структурные элементы социума, трансформация которых порождает риски. Проведенный им анализ механики производства рисков показал, что современный мир структурируется, главным образом, рисками, созданными человеком: во-первых, современные риски обусловлены глобализацией в смысле их «дальнодействия» (ядерная война); во-вторых, глобализация рисков, в свою очередь, является функцией возрастающего числа взаимозависимых событий (в том числе международное разделение труда); в-третьих, современный мир представляет собой «институализированные среды рисков»; в-четвертых, современное общество перенасыщено знаниями о рисках, что само по себе является проблемой. Э. Гидденс ввел важное понятие «среда риска», выделив три его компонента¹⁷: 1) угрозы и опасности, порождаемые рефлексивностью модернизации; 2) угрозу насилия над человеком, исходящую от индустриализации войн; 3) угрозу возникновения чувства бессмысленности человеческого существования, порождаемую попытками человека соотнести свое личное бытие с рефлексивной модернизацией.

Наиболее завершенная концепция общества риска создана У. Беком. Его основная мысль: риск – это не исключительный «случай», не «последствие» и не «побочный продукт» общественной жизни. Риски постоянно производятся обществом, это производство легитимное, во всех сферах жизнедеятельности. Риски – неизбежные продукты той машины, которая осуществляет принятие решений. Риск, по У. Беку, может быть определен как «систематическое взаимодействие общества с угрозами и опасностями, индуцируемыми и производимыми модернизацией как таковой; риски в отличие от опасностей

¹⁶ См.: Луман Н. Понятие риска // THESIS. – 1994. – № 5. – С. 136-160.

¹⁷ См.: Гидденс Э. Судьба, риск и безопасность // THESIS. – 1994. – № 5. – С. 102.

прошлых эпох – следствия угрожающей мощи модернизации и порождаемых ею неуверенности и страха»¹⁸. «Общество риска», по существу, представляет собой новую парадигму общественного развития в постиндустриальную эпоху.

Несмотря на обобщенный характер исследований Н. Лумана, У. Бека, Э. Гидденса, проведенные ими исследования позволяют сделать вывод, что риск есть явление многомерное и неоднозначное, он обладает множеством специфических особенностей, причем актуальность проблем риска в современную эпоху резко возрастает.

Известный американский исследователь, П.Л. Бернстайн, считающийся весьма авторитетным специалистом в области рискологии на Западе, в широко известной, претенциозной работе «Против богов: укрощение риска» дает оценку современных проблем риска, которая сегодня там является наиболее распространенной и отражает мнение большинства экспертов¹⁹.

Уже во введении к этой книге он пишет, что отличительной чертой нашего времени, определяющей границу нового времени, является овладение стратегией поведения в условиях риска, базирующейся на понимании того, что будущее – не просто прихоть богов, и что люди не бессильны перед природой; пока человечество не перешло эту границу, будущее оставалось зеркалом для прошлого или мрачной вотчиной оракулов и предсказателей, монополизировавших знания об ожидаемых событиях. И далее, в той же весьма патетичной и метафоричной форме, он рассказывает «... о плеяде мыслителей, чья замечательная проницательность помогает нам научиться ставить будущее на службу настоящему. Показав миру, как надо понимать риск, измерять его и оценивать его последствия, они превратили деятельность в условиях риска в один из важнейших катализаторов прогресса современного западного общества. Подобно Прометею, они бросили вызов богам и осветили мрак, чтобы обуздать враждебность будущего. Их достижения изменили отношение к риску и направили страсть человека к игре и обогащению в русло экономического роста, подъема качества жизни и технологического прогресса. Их открытия относительно природы риска, искусства и науки выбора легли в основу нашей современной рыночной экономики... Способность управлять риском и, вместе с тем, вкус к риску, к расчетливому выбору являются ключевыми элементами той энергии, которая обеспечивает прогресс экономики...». Приведенные высказывания по всей очевидности показывают, что в области исследования природы и сущности риска, причин и источников его формирования, методов оценки риска, как полагает П.Л. Бернстайн, основные проблемы уже решены, хотя автор так и не дает каких-либо определений основных понятий. Возможно, он имел в виду какие-либо иные способы управления риском по сравнению с описанными ранее в научной литературе. Видимо не случайно, что автор указывает на деятельность по

¹⁸ См.: Бек У. Общество риска. На пути к другому модерну. – М.: Прогресс-Традиция, 2000.

¹⁹ См.: Бернстайн П. Против богов: Укрощение риска / Пер. с англ. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2000. – 400 с.

управлению риском как на один из важнейших катализаторов прогресса именно западного общества.

Как бы то ни было, но мировые финансовые кризисы конца XX – начала XXI вв. убедительно доказывает преждевременность подобных выводов, их методологическую несостоятельность и научную поверхностность. В связи с этим было бы нелишне еще раз напомнить, что один из идеологов монетаризма М. Фридман²⁰ методологически опирался на взгляды основателя чикагской экономической школы Ф.Х. Найта, полагая, что обоснованность исходных посылок теории не имеет значения, правильность теории проверяется лишь ее способностью предсказать реальные тенденции. Не исключено, что именно такой методологический подход заложен в основу современных западных стратегических моделей развития.

Вместе с тем, из теоретических исследований отечественных авторов видно, что дальнейшее развитие понятия риска должно продвигаться от абстрактно-теоретического уровня (характерного для всех современных западных исследователей) к более высокому конкретно-теоретическому уровню научного познания с его синтезом фактических и теоретических аспектов, при этом фактическая сторона исследования должна обогащаться существенным содержанием абстрактно-теоретического мышления, а последнее получать свою эмпирическую интерпретацию. В исследованиях западных ученых формулировки определений основополагающих понятий (риск, неопределенность, ситуация риска и других) либо вообще отсутствуют, либо они ограничиваются номинальными (вербальными, дескриптивными) определениями как донаучного уровня познания, так отчасти и эмпирического уровня познания.

С другой стороны, необходимо заметить, что и отечественными исследователями, несмотря на относительный прогресс и применение аналитических (функциональных, рефлексивных) и даже синтетических (генетических, субстанциональных) определений, «риск» зачастую рассматривается крайне непоследовательно. Очень часто риск представляется, то как следствие «неопределенности», то как ее причина, а вероятностный характер риска выводится из абсолютного индетерминизма. Также часто «риск» рассматривается в контексте философских категорий «случайности» и «необходимости», которые, как давно известно, должны находиться в оппозиции по канонам классической философии.

Однако в современной неклассической философии уже давно применяются другие парные философские категории: «случайность-закономерность» и «свобода-необходимость»²¹. Указанная подмена позволяет ряду исследователей утверждать, что принципиально невозможно никакое иное измерение риска,

²⁰ См.: Большой экономический словарь / Под ред. А.Н. Азриляна. – М.: Институт новой экономики, 1998. – С. 797.

²¹ См.: Философский энциклопедический словарь / Редкол. С.С. Аверинцев, Э.А. Араб-Оглы, Л.Ф. Ильичев и др. – М.: Сов. энциклопедия, 1989. – С. 409-410; Новейший философский словарь. – Минск: Книжный Дом, 2003. – С. 675.

кроме вероятностного. Такая трактовка означает, что риск изначально предполагается как случайность и не исследуется в качестве закономерного явления. В рамках такого теоретико-методологического представления сегодня построены почти все применяемые на практике методы оценки риска, модели которого основаны исключительно на марковских процессах.

2.3. Риск как экономическая категория

Категориальный анализ риска предполагает его рассмотрение как вероятности и возможности, закономерности и случайности, а также роли неопределенности.

Риск как вероятность и возможность.

На практике понятия риска как некоей «вероятности» нередко придерживаются экономисты, которые специализируются в области статистики, актуарных расчетов, аудита (при этом для количественной оценки рисков часто используются статистические показатели математического ожидания, моды и медианы). Однако такая интерпретация существенно ограничивает практическую полезность экономической категории риска, сводя ее многомерную характеристику к числовому усредненному значению. Здесь риск, как правило, представляет собой некую абстрактную величину, малопродуктивную с точки зрения исследования конкретных ситуаций риска. В других случаях, при исследовании операций, риск может определяться как «мера разнообразия» возможных результатов принятия каких-либо управленческих решений (на основе категорий математической теории вероятностей, путем оценки разброса анализируемых параметров). Однако многообразие возможных состояний управляемого объекта еще не является признаком рискованности.

Как уже было показано, множество работ российских исследователей основано на практической идентификации понятий «риск» и «вероятность»²². Однако методология классической теории вероятностей, прикладной математики не ориентирована на идентификацию экономической сущности риска, поэтому риск в данном случае предстает в виде абстрактной универсальной величины, не видна связь риска с такими категориями как полезность и интересы. Здесь риск можно характеризовать, в лучшем случае, как некоторое абстрактно-теоретическое понятие, которое можно было бы в дальнейшем использовать для углубления понимания риска как повсеместно распространенного явления.

Однако, вместе с тем, этот подход не обеспечивает исследование риска с позиций конкретно-теоретического понятия. Можно сказать, что при таком подходе оценка риска представляется некоей сугубо теоретической задачей, «полезность» которой ограничена областями непротиворечивых «интересов». Очевидно, что такие ситуации и такие сценарии развития в мире реального

²² См., например: Журавин С.Г. Корпоративное управление: слов.-справ. / Журавин С.Г. – М.: Анкил, 2009. – С. 581; Миэринь Л.А. Основы рискологии. – СПб.: 1998. – С. 5-6 и другие.

бизнеса встречаются весьма и весьма редко. Кроме того, собственно понятие «вероятность» часто заимствуется из разных областей математики, что неизбежно ведет к неоднозначности его трактовки и разному пониманию экономической сущности категории риска.

Практика показывает, что обособление от экономической сущности риска при некритическом применении математических теорий может привести к парадоксальным результатам, так как часто используются близкие по значению, но различным образом понимаемые категории «рисковая ситуация», «рисковое событие», «явление риска» и т.п. Все это ведет, в конечном итоге, к достаточно явной противоречивости и двусмысленности терминологии риска.

Более обоснованным выглядит определение риска как «возможности». В свое время, американский исследователь Л. Заде определил нечеткие множества как инструмент построения теории возможностей, и с тех пор научные категории «случайности» и «возможности», «вероятности» и «ожидаемости» получили теоретическое разграничение²³. Применение понятия «возможность» открывает перспективы определения и исследования риска инновационного предприятия. В частности, в работе М.В. Грачевой и С.Ю. Ляпиной риск рассматривается уже как «... возможность возникновения неблагоприятной ситуации или неудачного исхода инновационной деятельности предприятия, что проявляется в недостижении (неполном достижении) целей и задач»²⁴.

Следует отметить, что в философии рассматриваются соотносительные категории «возможности» и «действительности», характеризующие две основные ступени в становлении и развитии явления. Под *возможностью* понимается объективная тенденция становления предмета, выражающаяся в наличии условий для его возникновения; под *действительностью* понимается объективно существующий предмет как результат реализации некоторой возможности, в широком смысле – как совокупность всех реализованных возможностей.

При этом различают абстрактную (формальную) возможность и реальную (конкретную) возможность. Если абстрактная возможность характеризует как отсутствие принципиальных препятствий для становления предмета, так и отсутствие всех необходимых условий для ее осуществления, то реальная возможность обладает для реализации всеми необходимыми условиями (скрытая в действительности, она при определенных условиях становится новой действительностью).

Изменение совокупности условий определяет переход абстрактной возможности в реальную, а последняя превращается в действительность. Переход возможности в действительность открывает путь для возможностей следующего, более высокого уровня. Возможность также рассматривается как

²³ См.: Zadeh L.A. Fuzzy sets as a basis of a theory of possibility // Fuzzy sets and systems. – 1978. – Vol. 1. – № 1.

²⁴ См.: Грачева М.В., Ляпина С.Ю. Управление рисками в инновационной деятельности. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010. – С. 49.

одна из важных модальных характеристик бытия, выражающая тенденцию изменения некоторого предмета (явления), возникающую на основе определенной *закономерности* его развития²⁵.

Рассмотрение риска как некоторой «возможности» предопределяет исследование *закономерностей риска* как явления. Таким образом, новое понимание сущности риска как некоторого закономерного явления должно существенно отличаться от его понимания как случайного явления, которое применяется в рамках классической теории вероятностей, а также в теории и практике управления риском в современных организациях.

Риск как случайность и закономерность.

Очевидно, что для лучшего понимания сущности риска следует более подробно исследовать категории «случайности» и «закономерности».

Случайность – отражение внешних, несущественных, неустойчивых, единичных связей действительности; начальный пункт познания объекта; результат перекрещивания независимых причинных процессов, событий; способ превращения возможности в действительность, при котором в данном объекте, при данных условиях, имеется несколько различных возможностей, могущих превратиться в действительность, но реализуется только одна из них.

Для понимания природы случайности важное значение имело создание квантовой механики, которая раскрыла вероятностный (случайный) характер поведения микрообъектов. Изучение физических основ процесса самоорганизации привело к разработке бифуркационных моделей развития, которые рассматривают случайность как нелинейную характеристику взаимодействий, порождающих в точках ветвления (бифуркации) процесса новую линию эволюции.

В свою очередь, *закономерность* – это необходимая, существенная, постоянно повторяющаяся взаимосвязь явлений реального мира, определяющая этапы и формы процесса становления, развития явлений природы, общества и духовной культуры. Различают общие, специфические и универсальные закономерности²⁶. Как было отмечено, категории «случайности» и «необходимости» должны находиться в оппозиции по канонам классической философии, однако в современной неклассической философии применяются другие парные категории: «случайность-закономерность» и «свобода-необходимость».

Риск как понятие (от итальянского *risk* – отваживаться, лавировать между скал; португальского *risk* – отвесная скала; испанского *risk* – скала) исторически возник в средние века, формализуя желание человека преодолеть полную зависимость от неумолимой судьбы, грозного случая.

²⁵ См.: Философский энциклопедический словарь / Редкол. С.С. Аверинцев, Э.А. Араб-Оглы, Л.Ф. Ильичев и др. – М.: Сов. энциклопедия, 1989. – С. 94-95; Новейший философский словарь. – Минск: Книжный Дом, 2003. – С. 178.

²⁶ См.: Краткая философская энциклопедия. – М.: Прогресс, 1994. – 576 с.

В русском языке также давно известно выражение «риск» (отвага, смелость, предприимчивость, решимость, действие наавось, наудачу)²⁷, которое возникло как следствие интенсивного переживания одного из свойств бытия: случайность и непредсказуемость придают любой деятельности рисковый характер, угрожая обернуться не только неожиданной стороной, но и опасностью. Случайность в общественном сознании возводилась в ранг одного из важнейших свойств бытия, возможно, вследствие неумения выявлять устойчивые связи между событиями.

Лишь в XVI-XVII вв. отмечаются систематические попытки изучения законов природы в результате развития химии и физики, а также вероятностного осмысления случайных процессов в работах Дж. Кардано, Б. Паскаля, П. Ферма и других. Позднее Я. Бернулли, Т. Байес, А. де Муавр положили начало разработке методов исчисления вероятностей на основе эмпирических наблюдений.

Строительство здания классической теории вероятностей было завершено в XVIII-XIX вв. рядом предельных теорем, сформулированных в работах Я. Бернулли, Ф. Гальтона, К. Гаусса, А. Карно, П. Лапласа, С. Пуассона, П. Чебышева и других. В XX в. теоретико-множественная интерпретация вероятностей (Н. Бурбаки) и теория случайных процессов (А.Н. Колмогоров, А.А. Марков) привели к существенному углублению вероятностных представлений и дальнейшему развитию аппарата исчисления вероятностей. Можно сказать, что многие предлагаемые сегодня концепции объяснения риска, модели его описания и методы измерения, в конечном итоге, соотносятся с указанными случайностными картинами мира и вероятностными исчислениями.

Вместе с тем, случайностная интерпретация представляет собой лишь один из аспектов целостного миропонимания, так как событие (явление, процесс) может быть квалифицировано как случайное лишь в контексте мысленной деструкции связей, обуславливающих их принадлежность целостной системе мироздания. Реальный феномен выступает как случайный вследствие абстрагирования, вычленения этого феномена из непрерывного пространственно-временного континуума бытия. Случайным выглядит любое событие до тех пор, пока не будут выявлены причинно обуславливающие его события. Выявление причинно обуславливающих событий ведет к осмыслению закономерностей явления²⁸.

Отсюда можно сделать чрезвычайно важный вывод о том, что некий процесс, интерпретируемый в соответствующей системе размерности n как случайный, в системе более высокого ранга $n+1$ может уже выступать как вполне детерминированный. Хотя в XX веке вероятностная интерпретация наблюдаемых событий, явлений и процессов привела многих исследователей к

²⁷ См.: Даль В. Толковый словарь живого великорусского языка. Т. 4. – М.: Рус. яз., 1989. – С. 96.

²⁸ См.: Большой энциклопедический словарь. – М.: Большая Российская энциклопедия, 1998. – С. 345; Дьяченко М.И., Кандыбович Л.А. Психологический словарь-справочник. – Минск: Харвест, 2004. – С. 98.

индетерминизму, отрицанию закономерностей. Неудивительно, что с позиций индетерминизма единственным реально возможным способом измерения риска представляется его вероятностная оценка, хотя на деле такая оценка крайне мало дает для решения проблем риска. Дело в том, что вероятностная оценка риска еще не устраняет состояния неопределенности.

Таким образом, эффективность вероятностной оценки риска всецело определяется прогностической мощностью используемой модели описания деятельности организации, представляющей собой очень сложную интегративную характеристику. Между тем, применение на практике вероятностного подхода часто сопровождается формальным, некритическим отношением пользователей, как к введению в модель исходных данных (статистических показателей, экспертных оценок, данных отчетности), так и к анализу конечных результатов моделирования (риск-менеджер, как правило, даже не задумывается над реальным содержанием исследуемых процессов и явлений, их моделей). Хотя в действительности сценариев наступления неблагоприятных событий или вариантов нежелательных исходов деятельности предприятия больше, чем генерируется в рамках той или иной модели. Соответственно, если вероятности всех возможных вариантов деятельности совпадают по уровню значений величин рисков, то вероятностная оценка риска практически бесполезна.

Другим весьма серьезным недостатком методологии вероятностного подхода к оценке риска является то, что необходимым условием, обеспечивающим корректность применения вероятностных методов, является случайный характер исследуемых процессов: как показано выше, случайностная интерпретация реальных процессов (явлений) – это всегда следствие субъективной позиции наблюдателя. Следовательно, наличие причинно-следственной и иной закономерности делает приложение аппарата теории вероятностей к исследованию риска некорректным. Указанное обстоятельство подтверждает вывод о необходимости иерархической дифференциации инновационного риска с выделением уровней его проявления (макроуровень, мезоуровень, микроуровень) и соответствующим выделением страховых и нестраховых рисков.

Закономерный характер проявления для высокотехнологичных организаций рисков макроуровня (глобальных, страновых рисков), а также части рисков мезоуровня (региональных, отраслевых рисков) делает приложение аппарата теории вероятностей к оценке рисков некорректным, по существу, ограничивая участие страхового бизнеса в формировании страхового обеспечения экономической деятельности и предопределяя необходимость государственных гарантий предприятиям, внедряющим новшества.

Риск и неопределенность.

Другим понятием, в контексте которого сегодня риск рассматривается многими исследователями, является «неопределенность».

Впервые в системном порядке неопределенность рассматривалась в конце XIX – начале XX вв. в разработках А. Маршалла (начала неоклассической

политэкономии) и А. Пигу (теория государства всеобщего благоденствия), которые считали, что именно неопределенность является источником предпринимательской прибыли.

Позднее, в первой половине XX века, к их умозаключениям присоединились Ф.Х. Найт, Дж.М. Кейнс, Дж. Хикс, Э. Хансен и другие. Как ранее, так и сегодня неопределенность, как правило, рассматривается исследователями в качестве производной случайности, непредсказуемости экономических, социальных и иных процессов.

Вместе с тем, понятие неопределенности квалифицируется как понятие «особенного» уровня, хотя в западной культурной традиции оно до сих пор не осознано как общефилософская категория, описывающая одно из важнейших всеобщих свойств бытия: в философских энциклопедиях до сих пор отсутствует его определение, которое пока не выработано.

Соответственно, большинство исследователей ориентируются, например, на определения такого вида: «Неопределенность – недостаточность сведений об условиях, в которых будет протекать экономическая деятельность, низкая степень предсказуемости, предвидения этих условий; неопределенность сопряжена с риском планирования, принятия решений, осуществления действий на всех уровнях экономической системы»²⁹.

Очевидно, что и в данном определении также нарушены приведенные выше основные правила построения определений, кроме того «неопределенность» отнесена к родовым понятиям «недостаточность сведений» и «непредсказуемость», хотя, с одной стороны, данные понятия вряд ли можно характеризовать как ближайшие родовые, с другой стороны, эти понятия не являются соразмерными. Вместе с тем, в том же источнике имеется и другое определение: «Неопределенность в системе – в теории управления это ситуация, когда полностью или частично отсутствует информация о возможных состояниях системы и внешней среды, когда в системе возможны те или иные непредсказуемые события. Мерой неопределенности может быть энтропия, вероятность». Это определение явно не совпадает с предыдущим, в нем в меньшей степени нарушены правила построения определений. По указанной причине формируются ошибочные представления, в соответствии с которыми неопределенность, возникающая в природных процессах, и неопределенность, возникающая в социальных процессах, трактуются как не имеющие ничего общего: «В отношениях между людьми присутствует элемент неопределенности, которого нет в природных явлениях. В естественных науках тоже пришлось столкнуться с неопределенностью – в квантовой физике. Но неопределенность, о которой я говорю, совсем иной природы»³⁰.

²⁹ См.: Большой экономический словарь / Под ред. А.Н. Азрилияна. – М.: Институт новой экономики, 1998. – С. 361.

³⁰ См.: Сорос Дж. Мои философские взгляды 1996. ISSEP. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pereplet.ru/obrazovanie/stsoros/34.html>.

Несомненно, природная неопределенность и социальная неопределенность имеют свою специфику, одно эта специфика видовых понятий, имеющих общие родовые свойства.

Здесь представляется необходимым рассмотреть, по возможности, взаимосвязь категориальной пары «определенность – неопределенность».

Если *неопределенность* – это такое состояние системы (или ее параметров), относительно которого невозможно истинное высказывание вследствие отсутствия достаточного основания (логический закон достаточного основания), то в процессе проявления сущности бесконечномерная, а, следовательно, бесконечновекторная возможность реализуется в качестве конечномерной (ограниченной условиями конкретной ситуации) деятельности. В любой точке процесса деятельности (кроме финальной) не может возникнуть достаточное основание для генерации истинного высказывания. Мы получаем возможность судить о том, как все было на самом деле, в действительности, лишь когда процесс завершен – возможность превратилась в действительность, стала фактом. При этом для сбора необходимых сведений, чаще всего, требуются весьма значительные энергетические, временные, личностные и иные ресурсы.

Напротив, *определенность* представляет собой состояние системы или ее параметров, относительно которого возможно истинное высказывание, поскольку имеется необходимое достаточное основание. Таким образом, истинные высказывания возможны лишь относительно качественно определенных (завершенных) состояний системы или ее параметров, но в количественном аспекте система никогда не может быть определена с исчерпывающей полнотой, точностью и достоверностью по причине существования так называемого соотношения неопределенностей, имеющего всеобщий смысл и фундаментальное значение (частным случаем которого является соотношение неопределенностей В. Гейзенберга в квантовой механике). Аналогичного подхода к описанию неопределенности, в целом, придерживался и Ф.Х. Найт.

Учитывая изложенное, взаимосвязь и соотношение понятий «неопределенность» и «риск» целесообразно представить в виде следующей логической схемы (рис. 1). На представленной схеме видно, что ситуация риска качественно отличается от ситуации неопределенности: в ситуации неопределенности вероятность результата в принципе не устанавливается, а в ситуации риска такая вероятность может быть определена. Соответственно, риск определяется деятельностью, связанной с преодолением неопределенности в ситуации неизбежного выбора альтернативы, когда имеется возможность оценить вероятность получения предполагаемого результата, неудачи и отклонения от цели (позитивные и негативные). На такую оценку существенно влияют следующие условия неопределенности: I – спонтанность природных процессов; II – случайность; III – наличие различных тенденций и интересов; IV – характер инновационного развития; V –

ограниченность информации об объекте, ее изменчивость; VI – ограниченность ресурсов инновационной деятельности и другие (рис. 1).

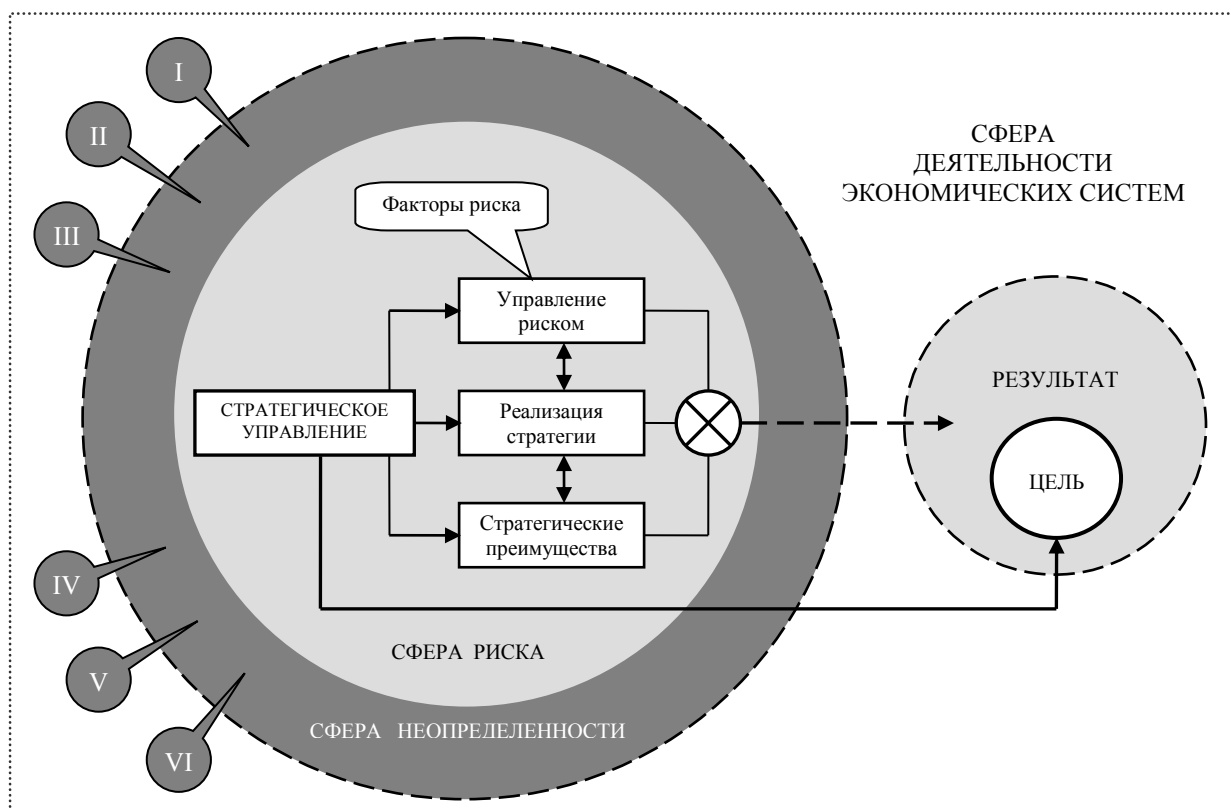


Рис. 1. Схема соотношения риска и неопределенности экономических систем:

I, II, III, IV, V, VI – условия неопределенности

Структурно любая деятельность представляет собой некоторый процесс полисистемного взаимодействия. Неопределенность состояний системы и их изменений представляются источником возникновения целого спектра возможностей, осуществление которых в действительности предполагает достижение различных исходов (событий), как благоприятных, так и неблагоприятных. Рисковый характер деятельности придает возможность неблагоприятных исходов (событий) с точки зрения субъекта этой деятельности. Поэтому под риском следует понимать не собственно неблагоприятный исход и не вероятность его наступления, а некоторое свойство деятельности, для которой системная неопределенность является основной, сущностной характеристикой.

Обобщая сказанное, можно утверждать, что в предельном смысле любая деятельность всегда, в той или иной мере, является рискованной и остается таковой вплоть до момента ее завершения. Отмеченная закономерность проявляется вследствие неопределенности как всеобщего свойства бытия. Вместе с тем, в

работе М.В. Грачевой и С.Ю. Ляпиной³¹ применяется несколько иной, некатегориальный подход: риски возникают в силу существования неопределенности внешних условий и внутренней реализации процессов деятельности организаций.

Однако неопределенность не является непосредственной причиной риска как противодействия реализации намеченных целей, она может приводить и к удачному стечению обстоятельств. Неопределенность может быть игнорирована, если она не имеет непосредственной связи с объектом анализа и управления. В указанной работе М.В. Грачевой и С.Ю. Ляпиной неопределенность характеризуется как «...множественность возможных результатов реализации инновационных целей и задач на предприятиях при недетерминированности способов и методов их получения». При этом также указывается, что неопределенность является следствием дефицита знаний, вариантности изменения факторов внешней и внутренней среды, их разнообразием, случайностью их возможных сочетаний и ошибками в процессе деятельности.

Представленный достаточно широкий набор характеристик понятия «неопределенность» не случаен, это следствие отступления от более общего категориального подхода, использования аналитических определений в ущерб синтетическим, несоблюдения правила соразмерности формирования определений. Все это привело к тому, что авторы были вынуждены отметить, что определение понятия «неопределенность» во многом зависит от отрасли науки, в которой используется эта категория. Они указали, что в математическом понимании неопределенность – это отсутствие исходных данных для решения задачи или бесконечность как область определения функции, в теории информации неопределенность рассматривается как недостаток информации, в теории принятия решений – как неполнота, неясность тех данных, на основе которых должно приниматься решений, а в философском понимании неопределенность является эквивалентом неизвестности. Вместе с тем, авторы справедливо указывают, что общим недостатком данных определений является то, что неопределенность рассматривается как одно из условий описания конкретной ситуации или как входящий параметр инновационного проекта, и подобные подходы не позволяют разработать методологию исследования ее сущности и причин возникновения³².

Зачастую многие исследователи понятие «неопределенность» подменяют терминами «случайность» и «непредсказуемость», поднимая под этим невозможность точно определить время и место возникновения события, что сужает исследование сущности неопределенности и сводит ее к ограниченному числу ситуаций. За пределами рассмотрения при этом остаются все ситуации

³¹ См.: Грачева М.В., Ляпина С.Ю. Управление рисками в инновационной деятельности. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010. – С. 58.

³² См.: Грачева М.В., Ляпина С.Ю. Управление рисками в инновационной деятельности. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010. – С. 59.

неопределенности, непосредственно не повлекшие за собой каких-либо событий, даже если их влияние следовало бы учесть (неопределенность, связанная с управлением по слабым сигналам, которые не всегда могут вызвать какие-то заметные изменения внутренней и внешней среды предприятия).

На наш взгляд, наиболее перспективным представляется исследование неопределенности на основе теории познания, с позиций когнитивного подхода³³, согласно которому неопределенность рассматривается как дефицит знаний, который может быть как объективным, ограниченным современным этапом развития цивилизации, так и субъективным, возникающим в силу конкретных обстоятельств (ограниченности знаний лиц, принимающих решения, запретов на доступ к знаниям, лимита времени и средств получения знаний).

Когнитивный подход (от лат. *cognitio* – знание, познание) – это научный подход во многих областях деятельности, основанный на идентификации образа пространственного окружения, которые создаются в ходе активного взаимодействия субъекта с миром. При этом формируются когнитивные структуры как относительно стабильные системы репрезентации знаний, которые, вместе с тем, являются системами извлечения и анализа текущей информации, своего рода кристаллизованными матрицами получения знаний о мире. Когнитивный подход сводится к выделению некоторых общих компонентов, структур, процессов, характерных для познания в целом. С этой целью разработана вспомогательная схема координации управления экономической деятельностью (рис. 2).

На *материальном* уровне координируется движение материальных ресурсов (материалы, топливо, продукция, технологии), на *информационном* уровне координируются потоки информации (структура управления, коммуникации), на *когнитивном* уровне формируются неформальные коммуникации, генерируемые в организации знания, культура, ценности. Применение в исследованиях и практике управления предложенной схемы четко разграничивает сферы компетенции и подходы в управлении риском и снижении неопределенности инновационной деятельности.

Неопределенность как дефицит знаний противопоставляется полной определенности, когда лицо, принимающее решение, обладает всей полнотой знаний для его принятия. В инновационной деятельности неопределенность может быть связана как с недостатком достоверной информации в отношении возможностей и условий реализации инноваций (неопределенность первого рода), так и с отсутствием надежных методов сбора, обработки и анализа информации и необходимых информационных технологий (неопределенность

³³ См.: Koller V. Critical Discourse Analysis and Social Cognition: Evidence from Business Media Discourse // Discourse & Society. 2005. Vol. 16 (2); Козлов Л.А. Когнитивный подход к исследованию информационных процессов на ранних стадиях проектной деятельности // Наука и образование (электронно-техническое издание). № ФС77-30569; Компьютеры познания. Очерки по когнитологии / Сб. науч. тр. – М.: Наука, 1990. – 125 с.; Сергеев В.М., Цимбурский В.П. Когнитивные механизмы принятия решений: модели приложения в политологии и истории / Компьютеры и познание: Сб. науч. тр. – М.: Наука, 1990. – С. 105-123 и другие.

второго рода). При этом ситуация полной неопределенности характеризуется отсутствием информации и методов ее использования.

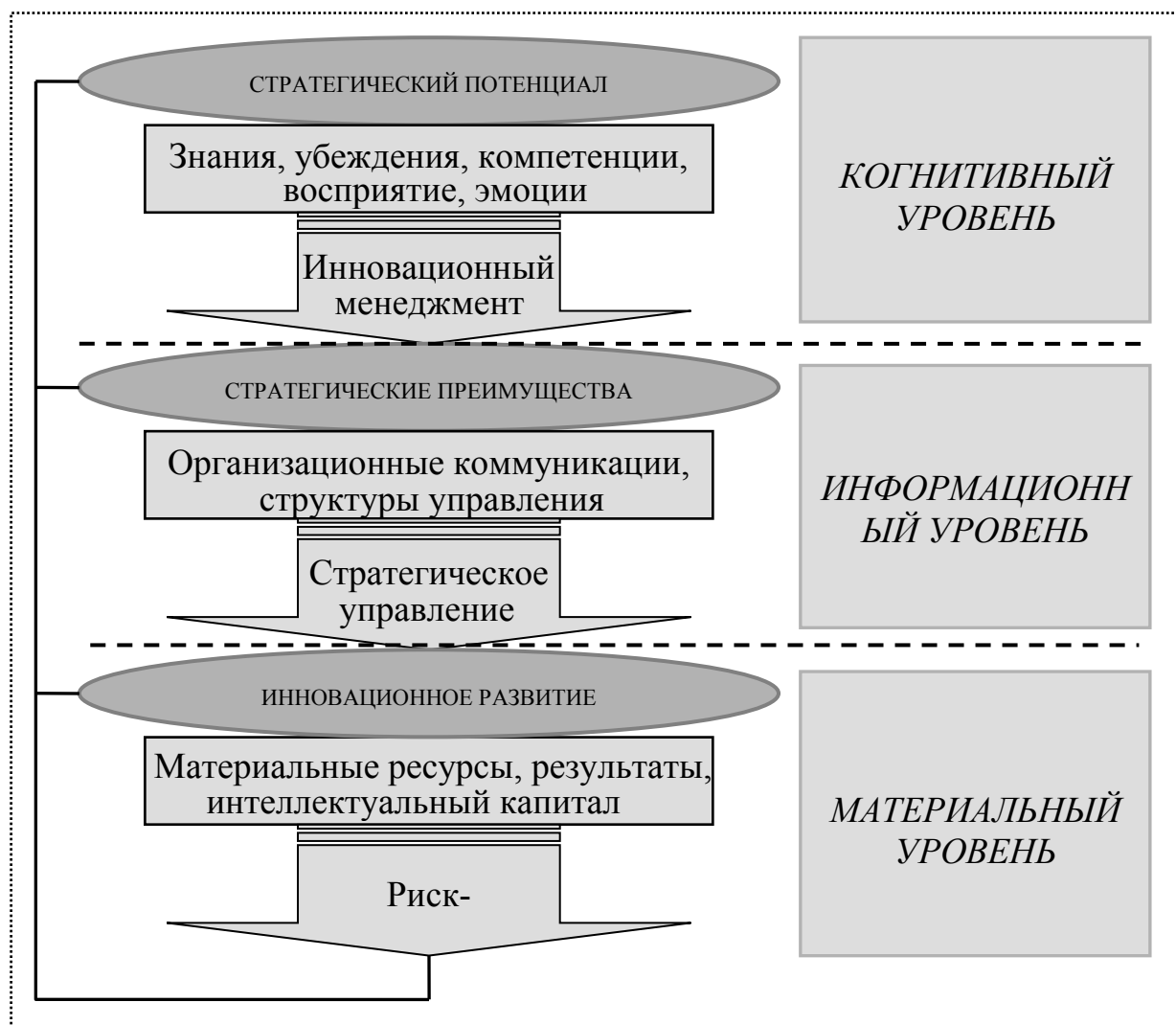


Рис. 2. Уровни координации управления рисковой деятельностью в высокотехнологичных организациях

Задача устранения объективной неопределенности сводится к решению философских проблем познания мира: с одной стороны, в теории энтропии исходят из того, что новое знание увеличивает неопределенность, поскольку порождает потребность в дополнительных знаниях, с другой стороны, прогностические философские школы исходят из того, что новые знания снижают уровень объективной неопределенности. Также следует отметить, что в рамках инновационной деятельности, с позиции теории принятия решений, объективная неопределенность неустраима и ее уровень представляется относительно стабильным, исходя из незначительной продолжительности периода времени на принятие решений в масштабах истории человечества. В свою очередь, субъективная неопределенность характеризуется объемами и качеством базы знаний конкретного предприятия, включая уровень знаний лиц,

принимающих решения, доступность информационных источников и возможностей применения современных методов работы с информацией.

Обобщая представленный материал, можно сказать, что в общем случае неопределенность может проявляться в таких формах: 1) неизвестность (отсутствие какой-либо информации и методов ее обработки для принятия решений); 2) неоднозначность (противоречивость информации для принятия решений и множественность методов обработки информации, приводящих к образованию альтернатив); 3) неточность (условность качественной информации или разброс количественных данных и методов обработки информации для принятия решений); 4) непредсказуемость (спонтанность изменения информации для принятия решений).

Таким образом, неопределенность, обозначенная в пространстве представленного в данном разделе дискурса, открывает возможность построения общей теории риска. Представленный дискурс содержит ряд формализмов, определяющих риск не как случайное, а как закономерное явление. Синтаксис формируемой теории включает вполне строгое соотношение терминов, понятий, категорий (неопределенность, определенность, риск, случайность, закономерность, вероятность, изменение и другие).

Последующее применение формализованных правил вывода как важнейший компонент теории открывает перспективы моделирования любых рискованных процессов. Логико-методологическую основу общей теории риска может составить, прежде всего, квантовая логика, позволяющая преодолеть ограничения традиционной биполярной логики, которая исследует риски лишь в двухмерном, дихотомическом пространстве.

Под квантовой (недистрибутивной ортомодулярной) логикой понимается разновидность логики как науки об общезначимых формах и средствах мысли, способах доказательств и опровержений, необходимых для рационального познания в любой области, основанная на неопределенностной интерпретации. Здесь, вместо бинарной аристотелевской логики, применяется трехзначная логика: если Аристотель оставил всего два варианта для выбора («истинно», «ложно»), то Дж. фон Нейман добавил к ним третий вариант («может быть»), соответствующий неопределенному состоянию. Квантовая логика хорошо применима к обычным событиям и основана на исследованиях Дж. фон Неймана, Г. Рейхенбаха, К.Ф. фон Вайцзеккера, П. Митгельштедта, В.С. Меськова и других³⁴.

Квантовая логика предполагает введение, наряду с оценкой суждений на истинность и ложность, также оценки с точки зрения неопределенности в сочетании с аппаратом современных фундаментальных теорий систем и информации, что позволяет моделировать риски на принципиально новом уровне достоверности и точности, в частности на основе нечеткой логики и аппарата теории нечетких множеств. В связи с этим, далее, в главе 4

³⁴ См., например: Меськов В.С. Очерки по логике квантовой механики. – М.: Изд-во МГУ, 1986. – 144 с.; Васюков В.Л. Квантовая логика. – М.: ПЕР СЭ, 2005. – 191 с. и др.

диссертационной работы рассматривается нечетко-множественный подход к описательно-математическому моделированию инновационных рисков. Использование аппарата нечеткой логики для обработки недетерминированных данных позволяет оперировать лингвистическими переменными, которые описывают элементы экономических систем наиболее естественным образом для человеческого понимания, обеспечивая подходы к исследованию риска в тех случаях, когда не представляется возможным использовать вычислительную технику³⁵.

Риск как экономическая категория.

Наиболее важным представляется рассмотрение риска как экономической категории.

В общем случае под *категорией* (от греч. *κατηγορία* – высказывание, признак) понимается предельно общее понятие, образующееся как последний результат абстрагирования от предметов их особых признаков. Для категории уже не существует более общего, родового понятия, и, вместе с тем, она обладает минимальным содержанием, т.е. фиксирует минимум признаков охватываемых предметов. Однако это такое содержание, которое отображает фундаментальные, наиболее существенные связи и отношения объективной действительности и познания. Своя система категорий присуща каждой науке. В частности, к экономическим категориям относятся важнейшие понятия экономической науки, отражающие существенные стороны экономических процессов и явлений, например, труд, стоимость, цена, процент и другие³⁶. Учитывая то, что в экономике риск не является понятием, производным от других понятий (категорий), его вполне можно отнести к экономическим категориям. В настоящей работе риск в дальнейшем рассматривается исключительно как экономическая категория.

Предварительно необходимо выделить основные особенности (признаки) риска, имея в виду, что проблема определения риска как экономической категории не является сугубо теоретической задачей:

1) риск характеризуется возникновением рискованной ситуации, такого состояния внутренней и внешней среды объекта управления, при котором сочетание значений и динамики изменений характеризующих их показателей неблагоприятны с точки зрения лица, принимающего решение;

2) интерпретация ситуации как рискованной полностью зависит от интересов и целей лица, принимающего решения, субъективного восприятия ситуации (одна и та же ситуация может восприниматься как рискованная или нерискованная в соответствии с предпочтениями и мотивами лица, принимающего решения);

³⁵ См., например: Заде Л. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений. Пер. с англ. – М.: Мир, 1976. – 165 с.; Рыков А.С. Модели и методы системного анализа: принятие решений и оптимизация: Учебное пособие для вузов. – М.: «МИСИС», Издательский дом «Руда и металлы», 2005. – 352 с.

³⁶ См.: Новейший философский словарь. – Минск: Книжный Дом, 2003. – С. 481; Большой экономический словарь / Под ред. А.Н. Азриляна. – М.: Институт новой экономики, 1998. – С. 237.

3) риск возникает в силу неопределенности, которая касается как самого факта возникновения рискованной ситуации, так и его последствий (при этом, в общем случае, не определены ни характеристики рискованной ситуации, ни момент ее возникновения).

Далее, для определения риска как экономической категории М.В. Грачева и С.Ю. Ляпина выделяют следующие его основные атрибуты³⁷:

1) альтернативность, которая проявляется в случайном изменении параметров внешней и внутренней среды предпринимательской деятельности, возможности выбора решения, в произвольном развитии и последствиях рискованной ситуации;

2) некатегорическая возможность возникновения каждой конкретной рискованной ситуации (имеются в виду существенные возможности, как возникновения, так и невозникновения рискованной ситуации);

3) неравнозначность оценки последствий возникновения рискованной ситуации.

В первом приближении риск должен соотноситься с возможностью возникновения неблагоприятной ситуации в процессе деятельности, которая осложнит или сделает невозможным достижение поставленных целей, а ситуация при этом рассматривается как сочетание внешних и внутренних факторов экономической деятельности. Другой особенностью риска представляется, во многом, зависимость неблагоприятных условий деятельности от обстоятельств (одни и те же ситуации могут рассматриваться в зависимости от обстоятельств и как высокорискованные, и как малорискованные). Таким образом, риск должен одновременно соотноситься и с возможностью возникновения рискованной ситуации, и с тяжестью ожидаемых последствий его реализации. Из приведенных соображений можно сделать два вывода:

1) риск отсутствует там, где события развиваются однозначно и неизбежно, даже если они представляют собой неблагоприятные события;

2) риск отсутствует, если любой вариант развития событий, несмотря на их внешне случайный характер, устраивает предприятие.

Отсюда, можно сформулировать следующие существенные условия возникновения риска в деятельности предприятия:

- существует более одного варианта инновационного решения или способа реализации инновационного решения, действий или развития событий;

- варианты инновационных решений, способов реализации инновационных решений или развития событий имеют разную полезность для лица, принимающего решения;

- заранее неизвестно и непредсказуемо, какой из вариантов развития событий окажется реализованным.

Исходя из анализа отмеченных условий и приведенных соображений в работе В.М. Грачевой и С.Ю. Ляпиной дается следующее определение риска:

³⁷ См.: Грачева М.В. Управление рисками в инновационной деятельности: учеб. пособие / М.В. Грачева, С.Ю. Ляпина. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010. – С. 46-48.

«Риск – экономическая категория, отражающая возможность возникновения неблагоприятной ситуации или неудачного исхода инновационной деятельности предприятия, что проявляется в недостижении (неполном достижении) целей и задач»³⁸.

Данное определение сформулировано достаточно последовательно и обоснованно, однако в нем нет прямых указаний на закономерный характер риска и на важнейшее условие возникновения риска – неопределенность. Кроме того, авторы относят «риск» к родовому понятию «возможность», не учитывая, что риск имеет субъективный характер.

Следует также вновь обратить особое внимание на то, что «возможность», как и «действительность», являются парными философскими категориями. Это модальные характеристики бытия, которые выражают, с одной стороны, тенденцию становления, с другой стороны, ставшую реальность. Если понятие «возможность» выражает объективно существующую тенденцию изменения предмета, возникающую на основе определенной закономерности его развития, то «действительность» – объективно сущее, наличное состояние предмета, конституированное в качестве фрагмента бытия. Как было отмечено ранее, в широком смысле слова «действительность» есть совокупность всех реализовавшихся «возможностей» и предметно совпадает с феноменом наличного бытия.

На наш взгляд, представленные рассуждения показывают, что приведенное выше определение целесообразно уточнить и представить его в следующем виде: «Риск – экономическая категория, отражающая закономерности инновационной деятельности, возникновения неблагоприятной ситуации или неудачного исхода инновационной деятельности в условиях преодоления неопределенности, связанного с неизбежным выбором, что проявляется в возможном недостижении (неполном достижении) целей».

Представленное определение риска вполне может быть использовано в теории управления риском современного предприятия. Данное определение позволяет обосновать исследование детерминированного характера современных рисков, преодолеть ограниченность многих современных подходов, которые трактуют риск лишь как случайное явление, упуская из виду определенные закономерности его возникновения и развития, без учета которых, строго говоря, невозможно выстраивать адекватные системы управления риском.

При этом представляется некорректным противопоставление сформулированного подхода и подходов с позиции теории вероятностей и математической статистики, так как подходы к исследованию риска как вероятности также основаны на определенных закономерностях распределения случайной величины (имеется в виду ее равномерное, нормальное, биномиальное, показательное, распределение Пуассона и другие). Кроме того, вероятностные подходы к определению риска основаны на марковских

³⁸ См.: Грачева М.В. Управление рисками в инновационной деятельности: учеб. пособие / М.В. Грачева, С.Ю. Ляпина. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010. – С. 49.

процессах, которые являются частным случаем более общих немарковских процессов, в рамках которых реализуется детерминированный подход к определению исследуемых явлений. Соответственно, можно обоснованно утверждать, что современные подходы к исследованию риска с позиции теории вероятностей и математической статистики также являются одним из инструментов исследования инновационного риска как некоторого *закономерного явления*.

Другая особенность управления риском заключается в том, что, наряду с возможностью возникновения неблагоприятной ситуации, существует также возможность удачного стечения обстоятельств, приводящих к результатам экономической деятельности, лучше ожидаемых или планируемых. В таких случаях часто говорят о «позитивном риске (шансе)», как неотъемлемой черте деятельности. Так, в упомянутой выше книге В.М. Грачевой и С.Ю. Ляпиной дается следующее определение шанса: «Шанс инновационной деятельности определяется как возможность благоприятного осуществления процесса и/или результата внедрения нововведения»³⁹.

Представленное определение с методологической точки зрения также небызупречно: с одной стороны, в нем нет прямых указаний на закономерный характер шанса (также как и риска) и на важнейшее условие возникновения шанса – неопределенность. Кроме того, авторы также ошибочно относят «шанс» к родовому понятию «возможность», необходимо принимать во внимание то, что «шанс» имеет субъективный характер. На наш взгляд, определение шанса целесообразно уточнить и изложить в таком виде: «Шанс – экономическая категория, отражающая закономерность инновационного развития и возникновения благоприятной ситуации или удачного исхода инновационной деятельности предприятия в условиях преодоления неопределенности, связанного с неизбежным выбором, что проявляется в возможном превышении (более полном достижении) целей». Вместе с тем, вряд ли целесообразно давать два определения по одному и тому же явлению. Учитывая изложенные соображения, определение риска целесообразно сформулировать в обобщенном виде: «Инновационный риск – это экономическая категория, отражающая закономерность инновационного развития и возникновения неблагоприятной (благоприятной) ситуации или неудачного (удачного) исхода инновационной деятельности в условиях преодоления неопределенности, связанного с неизбежным выбором, что проявляется в возможном недостижении, неполном достижении (или превышении, более полном достижении) поставленных целей».

Это позволяет обосновать детерминированный характер риска, преодолеть ограниченность многих современных подходов, которые трактуют риск лишь как случайное явление, упуская из виду определенные закономерности его возникновения и развития, без учета которых невозможно выстраивать адекватные системы управления инновационным риском современной

³⁹ См.: Грачева М.В. Управление рисками в инновационной деятельности: учеб. пособие / М.В. Грачева, С.Ю. Ляпина. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010. – С. 49-50.

высокотехнологичной организации. Соображения относительно сущности и содержания риска целесообразно представить в виде схемы (рис. 3).

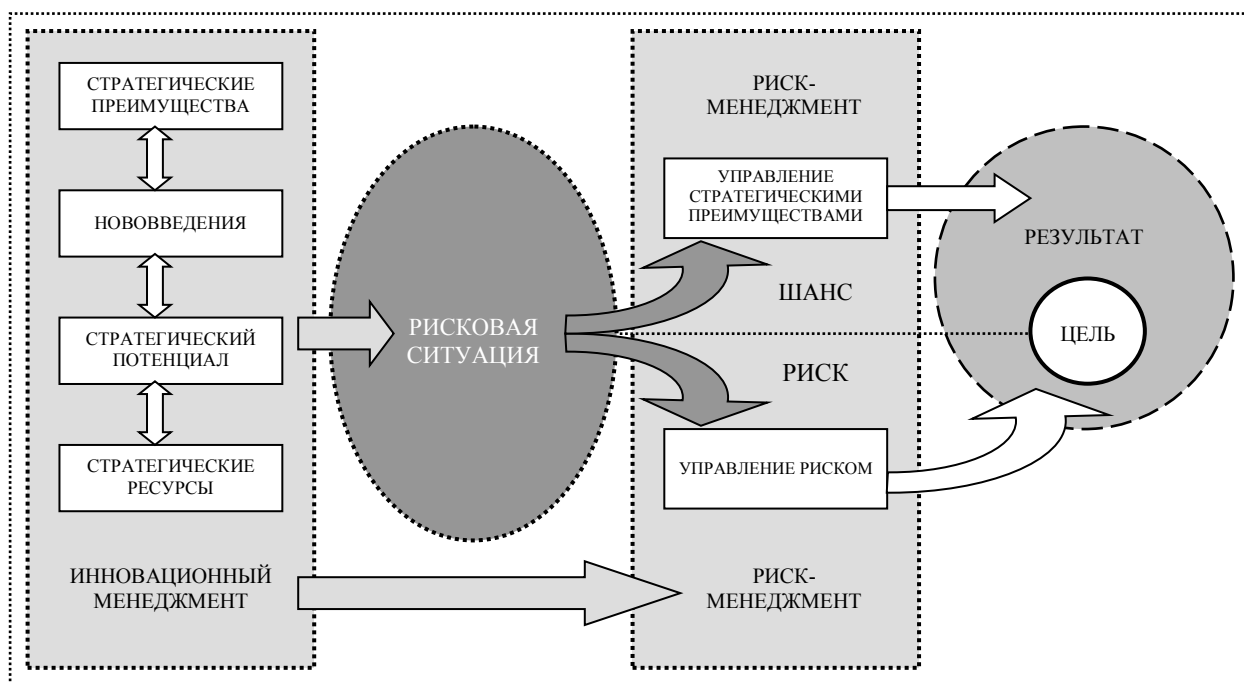


Рис. 3. Схема формирования риска экономической деятельности высокотехнологичной организации

На этой схеме отражен принципиальный момент: независимо от того, какой вариант стратегии (или вариант внедрения новшеств) выбран предприятием, оно должно продолжать целенаправленную деятельность на основе стратегического управления. Причем управлять необходимо как риском, так и шансом. При этом риск не ассоциируется лишь с возможными негативными последствиями его проявления, когда его сокращение или устранение полезно и необходимо, следует одновременно оценивать и учитывать его возможные позитивные результаты (стратегические преимущества). Такой подход существенно отличается от концепции приемлемого риска в интерпретации Т. Бартона, Р.М. Качалова, П. Уокера, которая жестко ориентирована лишь на ограничение возможных потерь вследствие реализации отдельных видов риска.

Можно однозначно отметить, что понятийный аппарат в области риска продолжает интенсивно формироваться, вопрос определения понятия «риск» остается открытым. В частности, известный американский исследователь С. Каплан еще в 1997 году написал, что «... рабочая группа по определению категории «риск» занималась этим в течение четырех лет и прекратила исследования, составив заключительный отчет о том, что, вероятно, было бы лучше вообще не определять риск. Пусть каждый определяет эту категорию самостоятельно, только каждый должен объяснить, что он имеет в виду»⁴⁰. Эта

⁴⁰ См.: Kaplan S. The words of Risk Analysis // Risk Analysis. – 1997. – V. 17. – № 4. – P. 408.

реплика, возможно, показывает, что фундаментальные исследования в области методологии и философии не являются сильной стороной и современной американской науки.

Вместе с тем, положение, представленное С. Капланом, большинство современных исследователей предпочитают использовать в качестве исходного методологического, учитывая сложность идентификации и определения понятия риска, выбирая при этом для изучения лишь отдельные аспекты риска. Справедливости ради, стоит отметить, что такой подход зачастую оправдан. С другой стороны, это говорит о том, что современная наука относится к определению ключевых понятий и соблюдению связанных с этим требований достаточно пренебрежительно. Следствием такого положения представляется неопределенность языка как средства коммуникаций, порождающая трудности общения и непонимание. Основным теоретическим вопросом для понимания сущности и природы риска является его определение как экономической категории, однако, несмотря на очевидность и кажущуюся простоту этого понятия, даже сегодня категория риска не имеет единого, строгого и признанного в научном сообществе определения.

Еще одной распространенной сегодня ошибкой исследователей представляется попытка установить некое «точное» определение риска, что позволило бы изложить всю науку рискологии как набор следствий, вытекающих из нескольких базовых положений, где любое утверждение можно доказать или опровергнуть, основываясь на правилах самой дисциплины. Такой подход опровергнут известной теоремой К. Геделя о неполноте⁴¹. Для определения такого сложного, многоуровневого понятия как риск и основных положений рискологии, необходима адекватная современному уровню формализация модели риска. Для этого необходимо преодолеть подход к построению рискологии с использованием лишь одноуровневых понятий, таких как «вероятность», «неопределенность», «случайность» и т.п. В таких подходах задаваемое семантическое пространство образует систему одного порядка n , что противоречит упомянутой теореме К. Геделя.

Для снятия противоречия необходимо рассматривать элементы системы ранга n в контексте системы более высокого порядка $n+1$. Это означает, что риск не может быть достоверно измерен на основе информации, относящейся исключительно к данной конкретной ситуации риска, для достоверной оценки риска совершенно необходим контекст более высокого масштаба. Учитывая изложенные соображения, на основе рефлексивного подхода была разработана схема формирования трехуровневого показателя риска высокотехнологичной организации, отражающая риск на трех уровнях экономики: макроуровень ↔ мезоуровень ↔ микроуровень (рис. 4).

Строго говоря, такой многоуровневый показатель не обязательно должен быть трехуровневым, он может быть представлен и четырехуровневым, и пятиуровневым, если возникнет необходимость исследования глобальных,

⁴¹ См.: Музыкантский А. Теория противоречивости бытия // В мире науки. – 2007. – № 3. Электронный ресурс: <http://elementy.ru/lib/430446>.

отраслевых и межотраслевых аспектов риска. При этом общий уровень риска отдельного предприятия определяется как величинами его рисков микроуровня, или функциональных рисков (ранг n), так и величинами риска мезоуровня или отраслевого, межотраслевого и регионального риска (ранги $n+1$, $n+2$, $n+3$), так и величиной риска макроуровня, странового и глобального риска (ранги $n+4$, $n+5$, $n+6$).

На каждом уровне формирования риска предприятия ($n, n+1, n+2, \dots$) их величины определяются действием разнообразных факторов риска, которые описаны в научной литературе, они могут быть идентифицированы, вычислены, оценены на основе формализованных методов. Уровень микрорисков может определяться экономическим состоянием предприятия, уровень мезориска – состоянием экономики региона (отрасли), а уровень макрориска – состоянием экономики страны и мировой экономики. Методологически правильным представляется объединение мезориска и макрориска в «стратегический риск» учитывая то, что система управления инновационным риском должна ориентироваться на обеспечение устойчивой реализации стратегии предприятия.

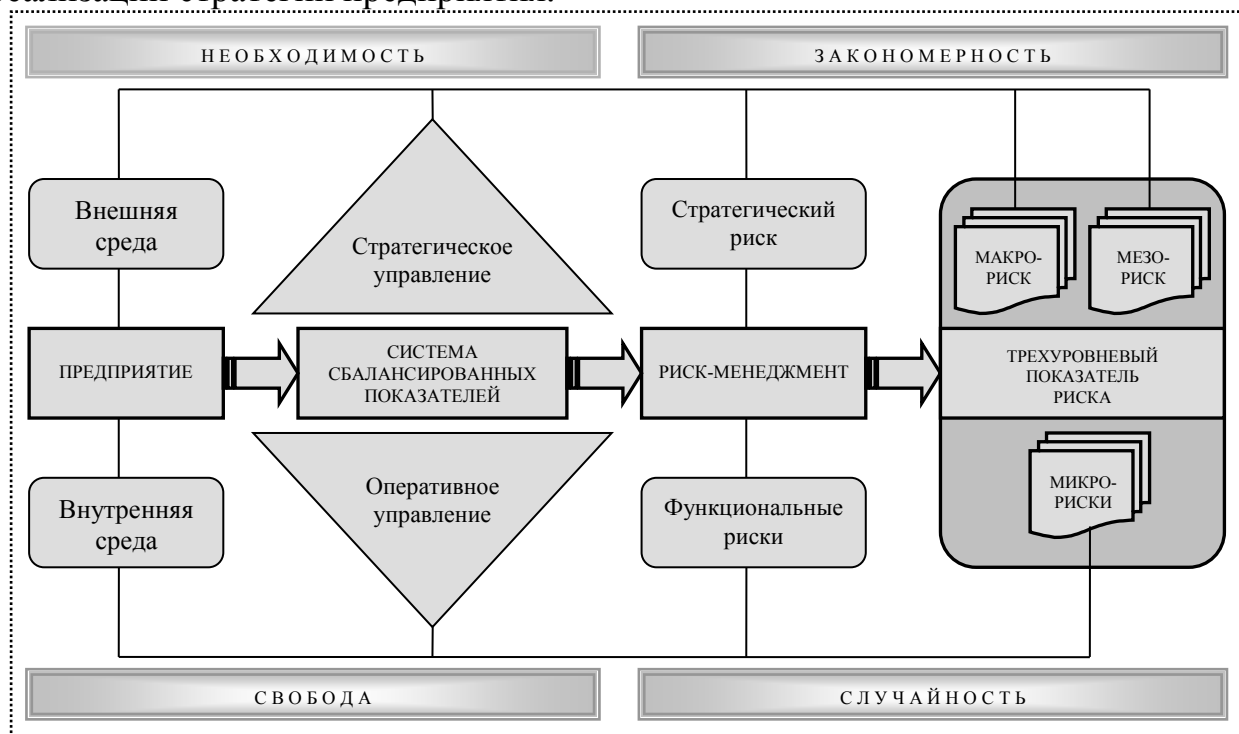


Рис. 4. Трехуровневый показатель риска как инструмент управления экономикой высокотехнологичной организации

Принципиальное отличие представленной схемы в том, что она опирается на новый методологический подход к идентификации и оценке рисков предприятия на основе их *иерархии*, с выделением уровней риска.

2.4. Практические, контрольные и творческие задания

Задача 1.

Автомат, работающий со стандартным отклонением $\sigma = 1$ г, фасует чай в пачки со средним весом $\alpha = 100$ г. В случайной выборке объемом $n = 25$ пачек средний вес одной пачки составил $\bar{X} = 101,5$ г. Оценить риск регулировки автомата при средней доверительной вероятности $p = 95\%$.

Задача 2.

Станок, работающий со стандартным отклонением $\sigma = 0,5$ мм, производит изделия средней длины $\alpha = 20$ мм. В случайной выборке объемом $n = 16$ изделий средняя длина одного изделия составила $\bar{X} = 19,8$ мм. Оценить риск настройки станка, если доверительная вероятность составляет $p = 99\%$.

Задача 3.

Производитель изделия утверждает, что средний вес плитки изделия не менее $\alpha = 50$ г. Риск-офицер отобрал 10 плиток изделия, вес которых составил, соответственно, 49, 50, 51, 52, 48, 47, 49, 52, 48, 51 г. Оценить риск изготовления изделия по заявленному образцу, если вес плитки изделия соответствует нормальному распределению, а доверительная вероятность составляет $p = 95\%$.

Задача 4.

Производитель изделия утверждает, что доля бракованных изделий не превосходит 1%. В случайной выборке объемом $n = 100$ оказалось 2 бракованных изделия. Оценить риск появления брака изделия, если доверительная вероятность $p = 99\%$.

Задача 5.

Инвестиционный проект № 1 рассчитан на $t_1 = 4$ года, дисперсия ежегодной прибыли составляет $s_1^2 = 15\%$. Инвестиционный проект № 2 рассчитан на $t_2 = 3$ года, дисперсия ежегодной прибыли составляет $s_2^2 = 20\%$. Предполагается, что распределение ежегодной прибыли подчиняется закону нормального распределения случайной величины. Сравнить риски инвестиционных проектов № 1 и 2 при доверительной вероятности $p = 99\%$.

Задача 6.

По первой технологии для производства каждого из $n_1 = 10$ изделий было затрачено в среднем $\bar{X}_1 = 30$ секунд (выборочная дисперсия $s_1^2 = 1$ секунда). По второй технологии для производства каждого из $n_2 = 16$ изделий было затрачено в среднем $\bar{X}_2 = 28$ секунд (выборочная дисперсия $s_2^2 = 2$ секунды). Оценить риск более медленного производства по первой технологии по сравнению со второй технологией при доверительной вероятности $p = 95\%$.

Вопросы для обсуждения (на практических занятиях):

1 Риск как экономическая категория. Категориальный анализ риска.

2 Сущность риска как явления и квалитетные и квантитетные характеристики риска.

3 Риск как случайное и закономерное явление, вероятность и возможность.

4 Неопределенность как источник риска.

5 Теория хаоса и теория бифуркаций в исследовании риска.

6 Концепции риска как теоретический и методологический источник рискологии.

7 Варианты экономических решений, обремененных риском. Альтернативы.

8 Принципы системного анализа риска в спектре экономических проблем.

9 Качественный и количественный анализ риска.

10 Использование набора показателей для количественной оценки риска.

Тестовые задания:

1 В чем сущность социально-экономической функции риска:

а) в процессе рыночной деятельности риск и конкуренция позволяют выделить социальные группы эффективных акторов в общественных классах, а в экономике - отрасли деятельности, в которых риск приемлем;

б) реализация риска может обеспечить дополнительную по сравнению с плановой прибыль в случае благоприятного исхода;

в) верны оба ответа;

2 В чем сущность компенсирующей функции риска:

а) в процессе рыночной деятельности риск и конкуренция позволяют выделить социальные группы эффективных акторов в общественных классах, а в экономике - отрасли деятельности, в которых риск приемлем;

б) реализация риска может обеспечить дополнительные доходы в случае благоприятного исхода;

3 В чем состоит защитная функция риска:

а) в объективной необходимости законодательного закрепления понятия «правомерности риска», правового регулирования страховой деятельности;

б) в том, что юридические и физические лица вынуждены искать средства и формы защиты от нежелательной реализации риска;

в) оба ответа верны;

4 В чем проявляется стимулирующая функция риска:

а) реализация решений с неисследованным или необоснованным риском может приводить к реализации объектов или операций, которые относятся к авантюрным;

б) в исследовании источников риска при проектировании операций и систем, конструировании специальных устройств, операций, форм сделок, исключаящих или снижающих возможные последствия риска как отрицательного отклонения;

в) верны оба ответа.

5 Чем измеряется величина (степень) риска:

а) средним ожидаемым значением;

б) изменчивостью возможного результата;

в) верны оба ответа;

6 Что понимается под систематизацией множества рисков на основании каких-либо признаков и критериев, позволяющих объединить подмножества рисков в более общие понятия:

- а) идентификация рисков;
- б) управление рисками;
- в) анализ рисков;
- г) классификация рисков;

7 Укажите общий источник рисков:

- а) неопределенность;
- б) рисковая ситуация;
- в) факторы риска;
- г) амбивалентный характер рисков;

8 Укажите основные группы подходов к определению риска в рискологии:

- а) риск как инструмент принятия решений;
- б) риск как событие;
- в) риск как действие;
- г) риск как параметр (результат) деятельности;
- д) риск как условие осуществления деятельности;
- е) эклектический подход;
- ж) верны все ответы.

Контрольная работа № 1.

Оценка уровня капитализации компании и выявления факторов риска.

На основе использования современных методов финансового и факторного анализа выявить ключевые факторы стратегического и тактического риска и оценить уровень капитализации промышленной компании по показателю темпа роста собственного капитала компании $q_{\text{собств}}$:

$$q_{\text{собств}} = P_{\text{об}} \cdot O_{\text{кап}} \cdot M_{\text{кап}} \cdot d_{\text{реинв}} \quad (1)$$

$$q_{\text{собств}} = \frac{Pr_{\text{реинв}}}{K_{\text{собств}}} \quad (2)$$

$$P_{\text{об}} = \frac{Pr_{\text{чист}}}{O_{\text{реал}}} \quad (3)$$

$$O_{\text{кап}} = \frac{O_{\text{реал}}}{K_{\text{общ}}} \quad (4)$$

$$M_{\text{кап}} = \frac{K_{\text{общ}}}{K_{\text{собств}}} \quad (5)$$

$$d_{\text{реинв}} = \frac{Pr_{\text{реинв}}}{Pr_{\text{чист}}} \quad (6)$$

где $P_{\text{об}}$ - рентабельность оборота; $O_{\text{кап}}$ - оборачиваемость капитала; $M_{\text{кап}}$ - мультипликатор капитала; $d_{\text{реинв}}$ - доля отчислений чистой прибыли на развитие производства; $Pr_{\text{реинв}}$ - реинvestированная (капитализированная) прибыль

компании, руб.; $K_{собств}$ - собственный капитал, руб.; $Pr_{чист}$ - чистая прибыль организации, руб.; $O_{реал}$ - выручка от реализации, руб.; $K_{общ}$ - общая сумма капитала организации (собственного и заемного), руб.

Исходная информация для расчетов представлена в табл. 2 и характеризуют состояние активов и пассивов компании по состоянию на конец 2015 и 2016 гг. (по данным бухгалтерской отчетности компании).

Таблица 2

Исходные данные для оценки финансового состояния промышленной
компании
по состоянию на конец 2015 и 2016 гг., млн. руб.

Наименование показателей	Вариант - 1		Вариант - 2	
	2015	2016	2015	2016
ВНЕОБОРОТНЫЕ АКТИВЫ				
1. Нематериальные активы	282	704	171	263
2. Основные средства	32108	39430	38022	40537
3. Незавершенное строительство	221	176	103	83
4. Доходные вложения в материальные ценности	398	542	102	146
5. Долгосрочные финансовые вложения	610	388	404	363
6. Прочие внеоборотные активы	49	80	34	72
Итого по разделу I	33668	41320	38836	41464
в т.ч. неходовые материальные ценности	31	33	28	25
ОБОРОТНЫЕ АКТИВЫ				
1. Запасы:	21773	23078	23078	26006
- сырье, материалы и др.	19383	20046	19023	21516
- затраты в незавершенном производстве	314	368	892	917
- готовая продукция и товары для продажи	2029	2618	3100	3499
- товары отгруженные	15	12	32	34
- расходы будущих периодов	26	28	27	33
- прочие запасы	6	6	4	7
2. НДС по приобретенным ценностям	3179	3259	3620	3872
3. Дебиторская задолженность (платежи более чем через 12 месяцев после отчетной даты)	1 055	843	522	501
в т.ч. покупатели и заказчики	—	—	—	—
4. Дебиторская задолженность (платежи в течение 12 месяцев после отчетной даты)	16377	18400	12484	14501
в т.ч. покупатели и заказчики	4410	4687	3322	2607
5. Авансы выданные	883	946	760	502
6. Прочие дебиторы	1063	1256	1022	1053
7. Краткосрочные финансовые вложения	4082	3892	1855	1925
8. Денежные средства	166	150	364	387
9. Прочие оборотные активы	—	—	—	—
Итого по разделу II	48578	51824	43705	48747
Итого активов	82246	93144	82541	90211
КАПИТАЛ И РЕЗЕРВЫ				
1. Уставный капитал	21750	21750	25550	25550
2. Добавочный капитал	983	1050	1222	1309
3. Резервный капитал	5834	5834	6699	6753
4. Нераспределенная прибыль	2866	7025	6975	10336
Итого по разделу III	31433	35659	40446	43948

Продолжение табл. 2

Наименование показателей	Вариант - 1		Вариант - 2	
	2015	2016	2015	2016
ДОЛГОСРОЧНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА				
1. Займы и кредиты	14255	16810	10093	11092
2. Прочие долгосрочные обязательства	303	450	352	288
Итого по разделу IV	14558	17260	10445	11380
КРАТКОСРОЧНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА				
1. Займы и кредиты	21734	25629	18840	21045
2. Кредиторская задолженность:	12937	12740	11187	12528
- поставщики и подрядчики	11711	11375	10286	11509
- задолженность перед персоналом	389	376	333	377
- задолженность перед государственными внебюджетными фондами	109	102	93	105
- задолженность по налогам и сборам	728	887	475	537
3. Авансы полученные	772	990	780	593
4. Прочие кредиторы				
5. Задолженность перед учредителями по выплате доходов	–	–	–	–
6. Доходы будущих периодов	812	866	843	717
7. Резервы предстоящих расходов	–	–	–	–
8. Прочие краткосрочные обязательства	–	–	–	–
Итого по разделу V	36255	40225	31650	34883
Итого пассивов	82246	93144	82541	90211
Выручка от реализации продукции	41178	45633	40989	44878
Чистая прибыль компании	6835	9822	9118	8327
Величина реинвестируемой чистой прибыли	3465	3922	3198	3477

Проанализировать полученные результаты, сделать необходимые выводы об уровне капитализации компании, темпах роста собственного капитала компании, ключевых факторах риска. Выявить изменения в финансовом состоянии промышленной компании, произошедшие в течение календарного 2015 года.

Разработать рекомендации по совершенствованию финансово-хозяйственной деятельности промышленной компании и снижению уровня угроз ее бизнесу.

Примерные индивидуальные (творческие) задания:

- 1 Инновационная деятельность как источник рисков.
- 2 Классификационная система рисков и ее методологическое значение.
- 3 Многолетние статистические наблюдения как основа распределения вероятности страховых случаев и актуарных расчетов.
- 4 Неблагоприятная экономическая конъюнктура и деловой риск: анализ и прогнозирование.
- 5 Зоны риска и безрисковые зоны как качественные характеристики степени (уровня) риска и методологическое значение кривой Лоренца.
- 6 Идентификация риска: разработка перечня возможных рисков ситуаций, прогнозирование причин и последствий (признаков) их возникновения, классификации и критерии риска.

7 Коммерческий риск производственно-хозяйственной и финансовой деятельности как результат проявления факторов валютных, политических, предпринимательских, финансовых и иных рисков.

8 Формирование критериев риска для идентификации рисков ситуации и классификации рисков.

3. ИДЕНТИФИКАЦИЯ, АНАЛИЗ И ОЦЕНКА РИСКОВ НА ОСНОВЕ МАРКОВСКИХ ПРОЦЕССОВ

3.1. Структура и классификации рисков экономических систем

Неопределенность и наличие разнообразных возможностей сопутствуют любому виду деятельности, а их проявление для каких-либо экономических объектов характеризуют рисками. Существующие риски разнообразны, их можно подразделить на множество групп, классифицировать по различным признакам: по объекту и источнику воздействия, местоположению относительно объекта воздействия, механизму возникновения, степени влияния, возможности страхования и другим критериям. Все виды рисков взаимосвязаны и оказывают влияния на деятельность экономических объектов, при этом изменение одного вида риска может вызывать изменение остальных.

Классификация рисков предполагает систематизацию множества рисков на основании каких-то признаков и критериев, позволяющих объединить подмножества рисков в более общие понятия. Наиболее важными элементами, положенными в основу классификации рисков, в частности, считаются следующие:

- время возникновения;
- основные факторы возникновения;
- характер учета;
- характер последствий;
- сфера возникновения и другие.

По времени возникновения риски распределяются на ретроспективные, текущие, и перспективные. Анализ ретроспективных рисков, их характера и способов снижения дает возможности более точно прогнозировать текущие и перспективные риски.

По факторам возникновения риски подразделяются на следующие виды:

- политические риски (риски, обусловленные изменением политической обстановки, влияющей на предпринимательскую деятельность – закрытие границ, запрет на вывоз товаров, военные действия на территории страны и другие);
- экономические, или коммерческие риски (риски, обусловленные неблагоприятными изменениями в экономике предприятия или в экономике страны).

Наиболее распространенным видом экономического риска, в котором сконцентрированы частные риски, являются изменения конъюнктуры рынка, несбалансированная ликвидность (невозможность своевременно выполнять платежные обязательства), изменения уровня управления и др.

По характеру учета риски делятся на следующие виды:

- внешние риски (риски, непосредственно не связанные с деятельностью предприятия или его контактной аудитории – социальные группы, юридические и / или физические лица, которые проявляют потенциальный и / или реальный интерес к деятельности конкретного предприятия); на уровень внешних рисков влияет очень большое количество факторов – политических, экономических, демографических, социальных, географических и др.;
- внутренние риски (риски, обусловленные деятельностью самого предприятия и его контактной аудитории); на их уровень влияет деловая активность руководства предприятия, выбор оптимальной маркетинговой стратегии, политики и тактики и другие факторы, в том числе, производственный потенциал, техническое оснащение, уровень специализации, уровень производительности труда, техники безопасности.

По характеру последствий риски подразделяются на:

- чистые риски (простые или статические), которые практически всегда несут в себе потери для предпринимательской деятельности; причинами чистых рисков могут быть стихийные бедствия, войны, несчастные случаи, преступные действия, недееспособности организации и др.;
- спекулятивные риски (динамические или коммерческие), которые могут нести как потери, так и дополнительную прибыль для предпринимателя по отношению к ожидаемому результату; причинами спекулятивных рисков могут быть изменение конъюнктуры рынка, изменение курсов валют, изменение налогового законодательства и др.

Классификация рисков по сфере возникновения, в основу которой положены сферы деятельности, является самой многочисленной группой. В соответствии со сферами предпринимательской деятельности обычно выделяют производственный, коммерческий, финансовый и страховой риск.

Производственный риск связан с невыполнением предприятием своих планов и обязательств по производству продукции, товаров, услуг, других видов производственной деятельности в результате неблагоприятного воздействия внешней среды, а также неадекватного использования новой техники и технологий, основных и оборотных средств, сырья, рабочего времени. Среди наиболее важных причин возникновения производственного риска можно отметить: снижение предполагаемых объемов производства, рост материальных и / или других затрат, уплата повышенных отчислений и налогов, низкая дисциплина поставок, гибель или повреждение оборудования и др.

Коммерческий риск возникает в процессе реализации товаров и услуг, произведенных или закупленных предпринимателем. Причиной коммерческого риска является снижение объема реализации вследствие изменения конъюнктуры или других обстоятельств, повышение закупочной цены товаров, потери товаров в процессе обращения, повышения издержек обращения и др.

Финансовый риск связан с возможностью невыполнения фирмой своих финансовых обязательств. Основными причинами финансового риска являются обесценение инвестиционно-финансового портфеля вследствие изменения валютных курсов, неосуществления платежей и др.

Страховой риск – это риск наступления предусмотренного условиями страхового договора страховых событий, в результате чего страховщик обязан выплатить страхователю страховое возмещение (страховую сумму). Результатом риска являются убытки, вызванные неэффективной страховой деятельностью как на этапе, предшествующем заключению договора страхования, так и на последующих этапах перестрахования, формирования страховых резервов и др. Основными причинами страхового риска являются неправильно определенные страховые тарифы, азартная стратегия и тактика страховщика.

В классификации рисков, связанных с производственной деятельностью, можно выделить следующие:

- организационные риски, связанные с ошибками менеджмента компании, ее сотрудников, проблемами системы внутреннего контроля, плохо разработанными правилами работ, в совокупности – это риски, связанные с внутренней организацией работы компании;
- рыночные риски, связанные с нестабильностью экономической конъюнктуры: риск финансовых потерь из-за изменения цены товара, риск снижения спроса на продукцию, трансляционный валютный риск, риск потери ликвидности и др.;
- кредитные риски – это риски того, что контрагент не выполнит свои обязательства в полной мере, в срок; эти риски существуют как у банков (риск невозврата кредита), так и у предприятий, имеющих дебиторскую задолженность, у организаций, работающих на рынке ценных бумаг;
- юридические риски – это риски потерь, связанные с тем, что законодательство или не было учтено вообще, или изменилось в период сделки: риск несоответствия законодательств разных стран, риск некорректно составленной документации, в результате чего контрагент в состоянии не выполнять условия договора и др.;
- технико-производственные риски – это риск нанесения ущерба окружающей среде (экологический риск), риск возникновения аварий, пожаров, поломок, риск нарушения функционирования объекта вследствие ошибок при проектировании и монтаже, ряд строительных рисков и др.

Риски также можно классифицировать по последствиям их проявления:

- допустимые риски – это риски решения, в результате неосуществления которого предприятию угрожает потеря прибыли; в пределах этой зоны предприятие обеспечивает свою экономическую состоятельность, при этом потери не превышают размера ожидаемой прибыли;
- критические риски = это риски, при которых предприятию грозит потеря выручки; в пределах этой зоны имеет место угроза потерь, которые заведомо превышают прогнозную прибыль и могут, в крайнем случае, привести к потере всех средств, вложенных предприятием в проект;
- катастрофические риски – это риски, при которых образуется ситуация неплатежеспособности предприятия; его потери могут достигнуть величины, когда возникает прямая опасность для жизни людей или опасность возникновения экологической катастрофы.

Виды рисков по роду опасности:

- техногенные риски – риски, связанные с хозяйственной деятельностью человека, например, риски загрязнения окружающей среды;
- природные риски – риски, не зависящие от деятельности человека, например, риски землетрясений;
- смешанные риски – риски, представляющие собой события природного характера, но каким-либо образом связанные с хозяйственной деятельностью человека, например, риски оползней, связанных со строительными работами.

Виды рисков по возможности предвидения:

- прогнозируемые риски – риски, которые связаны с циклическим развитием экономики, сменой стадий конъюнктуры финансового рынка, предсказуемым развитием конкуренции и т.п.; предсказуемость рисков носит относительный характер, так как прогнозирование со 100%-м результатом исключает рассматриваемое явление из категории рисков, например, инфляционный риск, процентный риск и некоторые другие их виды;
- непрогнозируемые риски – риски, отличающиеся полной непредсказуемостью проявления, например, форс-мажорные риски, налоговый риск и др.

Соответственно этому классификационному признаку риски подразделяются также на регулируемые и нерегулируемые в рамках предприятия.

Виды рисков по финансовым последствиям:

- риски, влекущие только экономические потери, несущие только отрицательные последствия (потеря дохода или капитала);
- риски, влекущие упущенную выгоду, характеризуют ситуацию, когда предприятие в силу сложившихся объективных и субъективных причин не может осуществить запланированную операцию, например,

при снижении кредитного рейтинга предприятие не может получить необходимый кредит;

- риски, влекущие как экономические потери, так и дополнительные доходы («спекулятивный финансовый риск»), присущие, как правило, спекулятивным финансовым операциям, например, риск реализации реального инвестиционного проекта, доходность которого в эксплуатационной стадии может быть ниже или выше расчетного уровня.

Виды рисков по характеру проявления во времени:

- постоянный риск – характерен для всего периода осуществления операции и связан с действием постоянных факторов, например, процентный риск, валютный риск и т.п.
- временный риск – характеризует риск, носящий перманентный характер, возникающий лишь на отдельных этапах осуществления финансовой операции, например, риск неплатежеспособности предприятия.

Виды рисков по возможности страхования:

- страховые риски – риски, которые могут быть переданы в порядке внешнего страхования соответствующим страховым организациям;
- нестраховые риски – риски, по которым отсутствует предложение соответствующих страховых продуктов на страховом рынке.

Состав рисков этих рассматриваемых двух групп очень подвижен и связан не только с возможностью их прогнозирования, но и с эффективностью осуществления отдельных видов страховых операций в конкретных экономических условиях, при сложившихся формах государственного регулирования страховой деятельности.

Виды рисков по частоте реализации:

- высокие риски – риски, для которых характерна высокая частота наступления ущерба;
- средние риски – риски, для которых характерна средняя частота нанесения ущерба;
- малые риски – риски, для которых характерна малая вероятность наступления ущерба.

В настоящее время не существует строгой классификации рисков, учитывая всеобщий характер их проявления и огромное разнообразие человеческой деятельности. Соответственно, виды рисков характеризуются множеством признаков.

Так, на практике выработана определенная тактика поведения при принятии рискованных решений, суть которой сводится к тому, чтобы выбрать наиболее верную линию поведения, образ действий, которые бы приводили к успеху. При этом отмечается специфика принятия решения в условиях риска. В частности, на начальном этапе, если ситуация признается рискованной, тщательно оценивается возможность принятия эффективного решения для конкретного случая. На втором этапе производится оценка степени риска.

Третий этап предполагает конкретные действия в сложившихся условиях, таких как приспособление к риску, которые охватывают как внутреннюю, так и внешнюю сферы деятельности.

Схема управленческого поведения в условиях риска может выглядеть следующим образом.

Вводятся понятия «оправданный риск» и «неоправданный риск». Под оправданным риском подразумевается риск, обоснованный в соответствии с инициативным решением с учетом возможных потерь и приобретений. Расчеты позволяют сделать вывод о мере допустимого риска. Принятие решения на уровне чрезмерного риска может ухудшить финансовое состояние, в конечном счете, даже привести к банкротству организации. Вместе с тем, игнорирование любых рискованных вариантов в условиях рынка может привести к частичной или полной утрате конкурентоспособности, что также поставит организацию перед необходимостью решения проблем выживания. На практике часто используют шкалу допустимого риска, отражающую определенные параметры риска: незначительный риск – до 5% потерь, малый – 5-10%, средний – 11-20%, повышенный – 21-30%, высокий – свыше 30%. Учитывая практику принятия большинства управленческих решений, специалисты исходят из среднего уровня риска в пределах 20%, хотя в сложных ситуациях выбор линии поведения может варьировать.

Соответственно, по степени влияния на жизнеспособность (финансовое состояние) организации различают следующие виды риска:

- пренебрежимый (влияние незначимо; меры защиты принимать не требуется);
- приемлемый (влияние значимо, принимаются меры контроля и защиты на основе принципов обоснования и оптимизации);
- чрезмерный (влияние катастрофично, деятельность с указанным уровнем риска не допускается).
- катастрофический – это риск банкротства, связанный с полной потерей организацией собственного капитала.

Рискообразующие факторы.

На величину риска влияет большое число разнообразных факторов, характеризующих как особенности конкретных условий деятельности рассматриваемого объекта, так и специфические черты опасности, неопределенности, возможностей, в условиях которых эта деятельность осуществляется. Такие факторы называют рискообразующими или факторами, способствующими возникновению того или иного вида риска. Количество учитываемых рискообразующих факторов достаточно велико. В частности, компания «Algorithmics», разработавшая систему управления рисками «Mark To Future», приводит данные, демонстрирующие соотношение отдельных групп рисков и воздействующих на них факторов: согласно этим данным рыночные риски являются производными 50 – 1000 факторов риска, на кредитные риски оказывают воздействие 50 – 200 рискообразующих факторов.

Портфельные риски.

Портфелем инвестора называется совокупность ценных бумаг, держателем которых он является. Портфельный риск заключается в вероятности потери по отдельным типам ценных бумаг, а также по всей категории ссуд. Для создания портфеля ценных бумаг достаточно инвестировать деньги в какой-либо один вид финансовых активов. Однако, вложив деньги в акции одной компании, инвестор оказывается зависимым от колебания ее курсовой стоимости. Если он вложит свой капитал в акции нескольких компаний, то эффективность, также будет зависеть от курсовых колебаний, но только не каждого курса, а усредненного. Средний же курс, как правило, колеблется меньше, поскольку при повышении курса одной из ценных бумаг курс другой может понизиться, и колебания могут взаимно погаситься.

Портфель с разнообразными ценными бумагами носит название диверсифицированного портфеля и значительно снижает диверсификационный (несистематический) риск, который определяется специфическими для данного инвестора факторами. Основными факторами, оказывающими влияние на уровень диверсификационного риска, являются наличие альтернативных сфер вложения финансовых ресурсов, конъюнктура товарных и фондовых рынков, забастовки и др.

Наряду с диверсификационным (несистематическим) риском существует недиверсификационный (систематический) риск, который не может быть сокращен при помощи диверсификации. Систематический риск связан с изменением цен на акции, их доходностью, текущим и ожидаемым процентом по облигациям, ожидаемыми размерами дивиденда, вызванными общерыночными колебаниями. Он обусловлен общим состоянием экономики, которое связано с такими факторами, как война, инфляция, глобальные изменения налогообложения, изменения денежной политики и др.

Совокупность систематических и несистематических рисков называют риском инвестиций. Портфельный риск отражает влияние изменения процентных ставок на стоимость финансовых активов, таких, как акции и облигации. При этом воздействие оказывается не на отдельные виды ценных бумаг, а на инвестиционный портфель в целом. Увеличение процентных ставок на основные кредитные ресурсы, как правило, уменьшает стоимость портфеля, и наоборот.

Экономический (структурный) процентный риск связан с воздействием изменения процентных ставок на экономическое положение предприятия в целом. Например, если конкурентами предприятия выступают производители, привлекающие для своей деятельности большие суммы заемных средств, то конкуренция может усилиться в случае снижения процентных ставок. Изменения процентных ставок могут также повлиять на обменные курсы валют, что, в свою очередь, отразится на деятельности предприятия.

Портфельные риски показывают влияние различных макро- и микроэкономических факторов на активы предприятия, инвестора. Портфель активов может состоять из акций и облигаций предприятий, государственных ценных бумаг, срочных обязательств, денежных средств, страховых полисов,

недвижимости и т.д. Отдельные факторы риска могут оказывать противоположное воздействие на различные виды активов. Путем составления портфеля из разных активов по определенной технологии можно существенно уменьшить его рискованность и увеличить доходность. Так называемый сбалансированный (рыночный) портфель в наименьшей степени подвержен влиянию факторов риска, среди которых выделяются систематические и несистематические риски.

3.2. Инструментарий исследования рисков

Инструментарий управления рисками формировался столетиями, начиная от развития элементов технического анализа (в рыночной организации торговли рисом в Китае, еще в IV веке), появления нового вида деятельности – страхования и методов оценки страховых рисков (в Западной Европе, в конце XVII века), первых работ в области актуарных расчетов (Д. Граунт, Я. Де Витт, Э. Галлей). После выхода монографии Д. Граунта «Естественные и политические наблюдения, сделанные над бюллетенем смертности» основу количественных методов анализа рисков составляют вычисления на основе математической статистики и теории вероятностей.

Наряду с этим, сегодня, инструментарий управления риском постоянно пополняется на основе подходов других наук. Так, применение бинарной и квантовой логики позволяет выявлять причинно-следственные связи и генерировать сценарии развития инновационных процессов и формирования сопутствующих рисков, определять правила анализа и формализовать процесс принятия управленческих решений. Новые направления развития логики, в первую очередь, нечетко-множественные описания, позволяют перейти к аналитическим операциям с качественными категориями, при этом измерение понимается как процесс отображения эмпирической системы отношений в формальную (математическую) систему отношений с учетом принципа гомоморфизма. Это позволяет существенно расширить инструментарий управления риском.

Так, имитационное моделирование позволяет прогнозировать динамику инновационных процессов, выявлять потенциальные источники риска, что в сочетании с инструментами математической статистики и теории вероятностей обеспечивает новые средства мониторинга, контроллинга и управления риском. Применение методов финансового анализа, финансового менеджмента, страхования позволяет использовать критерии ликвидности, платежеспособности, финансовой устойчивости предприятия как ограничители внедрения новшеств и модернизации. Применение теории игр и экономического поведения Дж. фон Неймана и О. Моргенштерна позволяет обеспечить сопоставимость информации для принятия решений в области управления риском на основе количественных и качественных оценок, полученных путем применения различных способов измерения и шкал оценивания. Собственно управление риском инновационной деятельности

базируется на принципах, концепциях, методах и приемах общей теории менеджмента и теории принятия решений.

Активное использование принципов синектики при формировании альтернатив управленческих решений в системе управления риском особенно уместно в сфере инновационной деятельности, где они нередко оказываются единственно возможной основой формирования инструментов принятия решений.

Синектика (от греческого *σινεκτική* – совмещение разнородных элементов) – научная методика исследования, основанная на социально-психологической мотивации коллективной интеллектуальной деятельности, предложенная В.Дж. Гордоном, является развитием и усовершенствованием метода мозгового штурма. При синектическом штурме допустима критика, которая позволяет развивать и видоизменять высказанные идеи (постановка проблемы – осмысление проблемы – генерация идей – экспертиза альтернатив). При этом происходит как бы постепенное «отчуждение» проблемы путем формирования ассоциаций с другими сферами жизни: если там находится интересное решение, то происходит возврат к исходной проблеме. Поскольку раскрытие творческого потенциала сотрудников организации часто требует определенного толчка (стимула), рекомендуется поиск отправной точки исследования в совершенно посторонних областях (техника, природа, общественная жизнь). Синектика использует типичный для творчества метод рекомбинации (связь между несвязанными, по сути, элементами знаний)⁴².

Как отмечалось, финансово-хозяйственная деятельность в условиях экономики XXI века имеет свою специфику: неопределенность и отложенность результата, высокие риски, несовпадение общественного и индивидуального эффектов. Указанная специфика предопределяет неизбежный рост хаотичности (энтропии) деятельности экономических субъектов, аккумуляцию и усиление их рисков. В связи с этим целесообразно рассмотреть энтропию как характеристику риска деятельности, а также роль негэнтропии в эффективном управлении риском.

Под *энтропией* (от греч. *ἐντροπία* – поворот, превращение) изначально понималась некоторая функция состояния термодинамической системы, характеризующая направление протекания процесса теплообмена между системой и внешней средой, а также направление протекания самопроизвольных процессов в замкнутой системе. Это понятие впервые было введено Р. Клаузиусом в термодинамике для определения меры необратимого рассеяния энергии неравновесной системы и рассматривается как фундаментальное понятие Второго начала термодинамики: процессы, приводящие систему к состоянию равновесия, сопровождаются ростом энтропии. По существу, энтропия характеризует направление протекания самопроизвольных процессов, является мерой их необратимости, а также мерой

⁴² См.: Gordon W.J.J. *Sinectics: The Development of Creative Capacity*. New York, 1961. 180 p.; Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н. Анализ, синтез, планирование решений в экономике. – М.: Финансы и статистика, 2000. – С. 318-319.

беспорядка в системе. Энтропия принимает максимальное значение в наиболее неупорядоченных (хаотичных) системах и минимальное значение – в наиболее упорядоченных (детерминированных) системах.

Сегодня понятие энтропии применяется для характеристики самых разнообразных объектов. При этом под *энтропией* понимается количественная мера неопределенности некоторой выделенной совокупности характеристик исследуемого объекта любой природы. При математическом описании указанные совокупности характеристик представляются случайными величинами, и точное определение энтропии H связывается со случайной величиной ξ , принимающей возможные значения x из некоторого множества X . Из существующих определений энтропии дискретной случайной величины ξ фундаментальное значение имеет следующее выражение:

$$H = - \sum_{x \in X} P(x) \log P(x), \quad (7)$$

где $P(x)$ – вероятности значений x .

В зависимости от специфики той или иной отрасли науки понятие энтропии получает разные толкования. Например, в статистической физике энтропия выражает неопределенность состояния системы и представляет собой меру вероятности ее пребывания в данном состоянии (Л. Больцман). В теории динамических систем энтропия – это мера хаотичности траекторий системы. В теории информации энтропия рассматривается как мера неопределенности источника сообщений, определяемая вероятностью появления тех или иных символов при их передаче. В теории управления энтропия рассматривается как мера неопределенности состояния или поведения системы в данных условиях, в кибернетике при помощи понятия энтропии выражают меру дезорганизованности системы.

Развивая идею Н. Бора о глубокой связи физических и философских законов, австрийский физик Э. Шредингер в работе «Что такое жизнь?»⁴³ вводит понятие «отрицательной энтропии» как развитие понятия «свободная энергия», объяснив, что живая система непрерывно увеличивает свою энтропию и вынуждена экспортировать ее, чтобы поддержать свою энтропию на жизненно важном низком уровне. Позже, американский физик Л. Бриллюэн сократил это понятие до «негэнтропии» в работе «Научная неопределенность и информация»⁴⁴ и ввел его в теорию информации. Используя его можно более четко выразить идею Э. Шредингера: живая система импортирует *негэнтропию* для самосохранения. При этом под живыми системами понимаются такие системы, которые способны самостоятельно поддерживать и увеличивать свою высокую степень упорядоченности в среде с меньшей степенью упорядоченности на основе негэнтропийных процессов. Можно сказать, что в общем случае энтропия характеризует движение к хаотичному состоянию и саморазрушению системы, а негэнтропия – движение к упорядочению и

⁴³ См.: Шредингер Э. Что такое жизнь с точки зрения физики? – М.: Римис, 2009. – 176 с.

⁴⁴ См.: Бриллюэн Л. Научная неопределенность и информация. – М.: Мир, 1966. – 272 с.

организованности системы. По существу, негэнтропия как антоним энтропии может рассматриваться только в единстве с ней.

Для управления риском экономической деятельности и коррекции энтропии (хаоса) необходимы адекватные управляющие воздействия. С точки зрения общей теории систем для этого целесообразен ввод негэнтропии в форме корректирующих изменений в рамках управления экономической деятельностью и управления риском, что позволяет не только обеспечить ограничение негативных последствий риска, но и формирование, и реализацию его позитивных результатов. Известно, что в отличие от закрытых систем, подчиняющихся второму закону термодинамики и стремящихся к максимальной неупорядоченности (максимизирующих энтропию), открытые системы осуществляют так называемый ввод негэнтропии, они могут сохранять высокий уровень организованности и развиваться в сторону увеличения порядка и сложности, что является одной из наиболее важных особенностей жизненных процессов. Ввод негэнтропии необходим для организации процесса финансово-хозяйственной деятельности, прежде всего, потому, что иначе ему достаточно трудно удержаться в состоянии импровизации («на рубеже хаоса»), так как грань между жесткой организационной структурой и «хаосом» в современных условиях весьма нестабильна и предопределяет неравновесность функционирования организаций, их потенциальную неустойчивость. Вместе с тем, организациям желательно удерживаться на этой грани, обеспечивая локальное равновесие своего функционирования и одновременно формирование самоорганизующейся системы, порождающей адаптивное поведение и обеспечивающей эффективную инновационную деятельность.

В свое время, Л. Бриллюэн и Н. Винер ошибочно понимали негэнтропию как антиэнтропию (отрицательную энтропию), что обусловлено недооценкой, в течение длительного периода, исследований самостоятельной сущности негэнтропии как формы состояния любой системы. Так, согласно предположению Н. Винера

$$I = -H, \quad (8)$$

где I – количество информации по К. Шеннону⁴⁵;

H – энтропия по Л. Больцману.

Выражение (8) содержит известное противоречие: количество информации I рассматривается как мера упорядоченности системы или мера ее организованности, тогда как энтропия H есть мера неупорядоченности системы или мера ее дезорганизованности. Строго говоря, выражение (8) невозможно, так как по определению обе величины положительны: $I > 0$, $H > 0$. Как следствие негэнтропийного принципа был сформулирован закон сохранения в виде $I + H = const$, что само по себе изменяет содержание Второго начала термодинамики. Очевидно, что количественную меру информации I следует сравнивать не с функцией состояния (энтропия H), а лишь с изменением (приращением ΔH или убылью $-\Delta H$) ее энтропии, подобно тому,

⁴⁵ См.: Шеннон К.Э. Работы по теории информации и кибернетике: Пер. с англ. – М.: Изд-во ин. лит., 1963. – 828 с.

как в термодинамике количество переданного тепла связано лишь с изменением (приращением) внутренней энергии процесса. Между появлением информации I и убылью энтропии $-\Delta H$ имеется некоторое соответствие, но не количественная связь: одно и то же количество информации может отвечать разным изменениям энтропии. Из сказанного также следует, что информации о каком-либо процессе некорректно приписывать энтропийный или негэнтропийный смысл.

Негэнтропия внутри системы как некоторая дополнительная форма (поле) связана с веществом и энергией путем взаимодействия, резонанса и когерентности полей. На уровне микромира и макромира существует строгая упорядоченность структур, которая противодействует тенденции повышения беспорядка (хаоса), повышения энтропии. На уровне микромира и макромира действуют некие силы, поля, которые представляются причиной образования структур, взаимных связей между элементами, уменьшающие степень свободы элементов и ограничивающие их беспорядочное, хаотическое движение, что определяется существованием негэнтропийного (квантового) поля во всех уровнях иерархии систем⁴⁶. Такое поле противодействует общей тенденции возрастания энтропии, противостоит хаосу, но его пока не удастся измерить, оно лишь вычисляется на основе моделей, потому что по терминологии классической физики не является материальным. При этом информация переносит обобщенную негэнтропию внутри систем и между системами, поэтому такое поле иногда называют информационным.

Как представляется, обобщенная негэнтропия служит промежуточным звеном между информацией и вещественно-энергетическим физическим миром. Обобщенная негэнтропия, с одной стороны, связана с массой и энергией, с другой стороны, взаимодействует с поступающей информацией. Способ такого взаимодействия можно представить в виде аттрактора и фрактала. Аттрактор при этом можно рассматривать как устойчивую область определения функции системы, устойчивую область ее существования. Переход предприятия на более высокий уровень функционирования, по существу, предопределяет переход на новый аттрактор, как новую область устойчивого функционирования.

Вместе с тем, необходимы и эффективные инструменты управления внедрением новшеств, позволяющие оценивать состояние и уровень потенциала предприятия, чтобы уловить возникающие стратегические возможности на новых рынках и избежать бифуркационной ловушки. Теория бифуркаций не дает точных прогнозов, однако позволяет предсказывать характер движения системы, возникающего при ее переходе в качественно новое состояние, идентифицировать область существования системы, а также оценивать ее устойчивость.

К сожалению, теория бифуркаций, как и теория хаоса, трудно совместима с классической наукой: как правило, проверка научных идей осуществляется на

⁴⁶ См.: например, Винер Н. Кибернетика, или управление и связь в животном и машине. – М.: Наука, 1983. – 344 с.; Винер Н. Человек управляющий. – СПб.: Питер, 2001. – С. 3-196.

основании прогноза результатов их применения и сверки с действительными результатами, выявлении отклонений, последующих уточнений, выводах об адекватности. Однако при изучении хаотической модели сегодня можно прогнозировать лишь модель ее поведения. Сегодня с помощью теории хаоса не представляется возможным построить точный прогноз развития каких-либо систем или проверить его, однако это еще не говорит о неверности теории хаоса. Вместе с тем, в отсутствие адекватного математического аппарата применения теории хаоса для исследования экономических проблем, управления риском нет смысла спешить с широким применением положений теории хаоса на практике, хотя в научной сфере такое направление весьма перспективно⁴⁷.

3.3. Математический аппарат описания рисков

Математический аппарат описания рисков на основе методологии марковских процессов весьма обширен и включает методы теории вероятностей и математической статистики, синектики, теории игр, кластерного анализа и других.

Описание методов теории вероятностей и математической статистики, теории игр, кластерного анализа достаточно полно представлено в многочисленных учебниках и учебных пособиях. Однако в рамках настоящего учебно-методического пособия целесообразно представить некоторые примеры использования марковских процессов в системе идентификации, анализа и оценки рисков.

В качестве такого примера представлено использование методов теории игр для исследования вариантов финансирования реализации продукции предприятия по критериям риска. Данный пример позволяет исследовать применяемый на практике комплексный подход к прогнозированию риска, выявить возможности формирования оптимальных стратегий финансирования деятельности организаций с учетом приемлемого уровня риска, укрепить навыки реализации стратегии финансирования на основе позиций минимакса.

Представленная методика требует знания общих методов математической статистики, в частности, сущность и алгоритмы расчетов критериев Вальда, Сэвиджа, Гурвица. В рамках этой методики ключевым моментом является прогнозирование рисков, основанное на их анализе и обеспечении эффективного управления риском. Для формирования оптимальных стратегий финансирования производства и реализации продукции в условиях риска и

⁴⁷ См., например: Саркин А.В. Стратегическое управление инновационно ориентированным машиностроительным комплексом в условиях турбулентной среды / Автореф. дисс. на соиск. уч. степ. докт. экон. наук. – Казань: Казанский гос. технол. ун-т, 2011; Белоусов А.В. Теория развития инновационных процессов в условиях циклического функционирования экономических систем / Автореф. дисс. на соиск. уч. степ. докт. экон. наук. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский гос. ун-т экономики и финансов, 2010; Броило Е.В. Методология управления экономической устойчивостью коммерческой организации на основе мониторинга кризисных процессов / Автореф. дисс. на соиск. уч. степ. докт. экон. наук. – Екатеринбург: Ин-т экономики УрО РАН, 2009 и другие научные работы.

неопределенности целесообразно использовать обширные методики теории игр.

Теория игр представляет собой теорию математических моделей для принятия оптимальных решений в условиях разногласий (конфликта) и неопределенности (риска). Всякая теоретико-игровая модель должна отражать стороны конфликта, *заинтересованность* сторон в том или ином варианте исхода конфликта.

Стороны конфликта могут иметь иерархическую структуру и называются коалициями (коалициями *интересов* или коалициями *действия*). Решения каждой коалиции в методологии теории игр называются их стратегиями. В результате выбора коалициями своих стратегий складывается некоторая ситуация. Коалиции *оценивают* ситуацию по тому выигрышу, который они получают.

Игра – это точное перечисление всех коалиций действия, множеств их стратегий, всех допускаемых ситуаций, всех коалиций интересов и их предпочтений. Из всех классов игр в экономике наиболее часто встречаются бескоалиционные игры (в таком случае коалиции называются игроками).

Содержание математической теории игр включает:

- 1) установление принципов оптимального поведения игроков и коалиций;
- 2) доказательство существования ситуаций, которые складываются в результате применения этих принципов;
- 3) разработка методов фактического (в том числе, численного) нахождения этих ситуаций;
- 4) принятие решения на основе оптимизации стратегий (поведения) игроков.

Критерий Вальда представляет собой наибольший гарантированный результат из $\min$ возможных ($\max$ выигрыш в наихудших условиях).

Критерий Сэвиджа характеризует наименьший уровень риска для набора стратегий, имеющих $\max$ доходность.

Критерий Гурвица характеризует степень оптимальности решения (показатель пессимизма – оптимизма). Это промежуточная позиция между критерием Вальда и максима́льным решением.

Представленную краткую методику целесообразно продемонстрировать на конкретном примере.

Условие задания: Промышленная компания использует несколько каналов сбыта продукции определенного ассортимента на внутреннем рынке. На основе анализа маркетинговых исследований рынка сбыта были обобщены следующие сведения:

- прогнозный годовой объем сбыта продукции с гарантированным, устойчивым уровнем сбыта на ряд лет (с низкой зависимостью от резких изменений рыночной конъюнктуры) составляет 3000 млн. руб. (W_1);

- прогнозный годовой объем сбыта продукции с устойчивым уровнем сбыта на ближайший год, не на длительный срок (средняя зависимость от изменений конъюнктуры рынка) составляет 3000 млн. руб. (W_2);
- прогнозный годовой объем сбыта продукции, обеспечиваемый только разовыми поставками (высокая зависимость от изменений конъюнктуры рынка) составляет 3000 млн. руб. (W_3);
- прогнозный годовой объем сбыта продукции, покупатель на которую строго не определен (абсолютная зависимость от изменений конъюнктуры рынка) составляет 3000 млн. руб. (W_4).

Таким образом, общий прогнозный годовой объем сбыта определенной продукции рассматриваемой промышленной компании, основанный на анализе конъюнктуры рынка, составляет 12000 млн. руб.

В рамках маркетинговых исследований также определены четыре стратегии производства (варианты производственной программы) той же продукции в условиях промышленной компании:

- стратегия сбыта S_1 предполагает производство и реализацию продукции годовым объемом 5000 млн. руб.;
- стратегия сбыта S_2 предполагает производство и реализацию продукции годовым объемом 6000 млн. руб.;
- стратегия сбыта S_3 предполагает производство и реализацию продукции годовым объемом 9000 млн. руб.;
- стратегия сбыта S_4 предполагает производство и реализацию продукции годовым объемом 12000 млн. руб.

Для рассматриваемых условий были рассчитаны среднегодовые суммы валовой прибыли компании в зависимости от изменений конъюнктуры рынка и использования имеющихся возможностей производства и реализации продукции. Полученные результаты представлены в табл. 3.

Для выбора оптимальной стратегии сбыта хозяйствующего субъекта используются игровые модели на основе формирования *минимаксных стратегий*.

Анализ игры начинается с формирования *позиций максимина*, т.е. чистых стратегий, гарантирующих максимальную (наибольшую) валовую прибыль из всех минимальных (наихудших) вариантов сбыта.

Так, если выбрать стратегию S_1 , то наихудший вариант сбыта обеспечивает валовую прибыль в сумме

$$\alpha_1 = \min_j (g_{ij}) = \min(1240; 2470; 2470; 2470) = 1240 \text{ млн. руб.}$$

Если выбрать стратегию S_2 , то наихудший вариант сбыта обеспечивает валовую прибыль в сумме

$$\alpha_2 = \min_j (g_{ij}) = \min(-452; 3658; 3658; 3658) = -452 \text{ млн. руб.}$$

Если выбрать стратегию S_3 , то наихудший вариант сбыта обеспечивает валовую прибыль в сумме

$$\alpha_3 = \min_j (g_{ij}) = \min(-1225; 2250; 4735; 4735) = -1225 \text{ млн. руб.}$$

Если выбрать стратегию S_4 , то наихудший вариант сбыта обеспечивает валовую прибыль в сумме

$$\alpha_4 = \min_j (g_{ij}) = \min (-1880; 1942; 3184; 6140) = -1880 \text{ млн. руб.}$$

Полученные результаты вносятся в табл. 3 и показывают уровень безопасности каждой стратегии сбыта S_i , поскольку получение еще более худшего варианта, согласно маркетинговым исследованиям, исключено.

Таблица 3

Платежная матрица анализа стратегий сбыта компании по критерию объема валовой прибыли методом теории игр, млн. руб.

Объем производства продукции S_i		Прогнозная валовая прибыль в зависимости от конъюнктуры рынка W_j				$\alpha_i = \min g_{ij}$	S_{onn}	$\beta_i = \max g_{ij}$
		3000	6000	9000	12000			
S_1	5000	1240	2470	2470	2470	1240	1240	2470
S_2	6000	-452	3658	3658	3658	-452	-	3658
S_3	9000	-1225	2250	4735	4735	-1225	-	4735
S_4	12000	-1880	1942	3184	6140	-1880	-	6140
$\beta_i = \max S_{ij}$		1240	3658	4735	6140	-	-	-

Из этих вариантов сбыта наилучшим решением будет такое, которое гарантирует наилучший из множества наихудших вариантов.

Такой вариант стратегии определяется из следующего выражения:

$$S_{onn} = \max_i (\alpha_i) = \max_i (\min_j (g_{ij})). \quad (9)$$

После подстановки имеющихся данных в формулу (9) получается следующий результат:

$$S_{onn} = \max (1240; -452; -1225; -1880) = 1240 \text{ млн. руб.}$$

Полученный результат соответствует стратегии S_1 , которая называется, соответственно, *максиминной стратегией*, так как при любой конъюнктуре рынка результат – валовая прибыль будет не хуже, чем $S_{onn} = 1240$ млн. руб.

Такую величину называют *нижней ценой игры*, или *максимином*, соответствующим наибольшему гарантированному результату на основе критерия Вальда. В соответствии с указанным критерием оптимальной стратегией при любом состоянии рыночной среды, позволяющим получить максимальный выигрыш в наихудших условиях, является максиминная стратегия.

Максиминная оценка по критерию Вальда является единственной абсолютно надежной при принятии решений в условиях высокого уровня риска и неопределенности.

Далее проводятся аналогичные рассуждения для второй стороны состояния рынка – соотношений спроса и стратегий производства для выявления гарантированного наихудшего (минимального) исхода игры, или

размера валовой прибыли, из всех наилучших (максимальных) исходов деятельности по каждой стратегии производства.

С этой целью по каждому варианту прогнозного объема сбыта (W_j) выбирается решение, обеспечивающее максимальный выигрыш (валовую прибыль) на основе следующего выражения:

$$\beta_i = \max_j (g_{ij}). \quad (10)$$

Так, для первой строки табл. 3 решение, обеспечивающее максимальную валовую прибыль, составляет

$$\beta_1 = \max (1240; 2470; 2470; 2470) = 2470 \text{ млн. руб.}$$

Соответственно, для других строчек табл. 3 имеем

$$\beta_2 = \max (-452; 3658; 3658; 3658) = 3658 \text{ млн. руб.};$$

$$\beta_3 = \max (-1225; 2250; 4735; 4735) = 4735 \text{ млн. руб.},$$

$$\beta_4 = \max (-1880; 1942; 3184; 6140) = 6140 \text{ млн. руб.}$$

С учетом всех возможных наилучших вариантов выбирается из них наихудший вариант сбыта с использованием выражения

$$\beta = \min(\beta_i) = \min(\max_j (g_{ij})). \quad (11)$$

После подстановки имеющихся сведений в (11) получаем:

$$\beta = \min (2470; 3658; 4735; 6140) = 2470 \text{ млн. руб.}$$

Полученная величина называется *верхней ценой игры*, или *минимаксом*, а соответствующая стратегия возможного конкурента-игрока называется *минимаксной стратегией*.

При наихудшем исходе из всех наилучших вариантов сбыта конкурент-игрок гарантирует, что проиграет не больше, чем на 2470 млн. руб. (т.е. состояние спроса и предложения обеспечит получение валовой прибыли не более чем на 2470 млн. руб.). В практике экономического анализа минимаксную и максиминную стратегии часто обозначают единым термином – *минимаксные стратегии*.

Для оценки влияния уровня конъюнктуры рынка на показатели сбытовой деятельности, желательно использовать *показатель риска* r_{ij} , который определяется как разность между максимально возможным выигрышем при данной конъюнктуре рынка W_j и выигрышем при использовании выбранной стратегии сбыта S_i :

$$r_{ij} = \beta_j - g_{ij}; \text{ при } r_{ij} \geq 0. \quad (12)$$

На основе использования показателя риска r_{ij} по формуле (12) подсчитываются все необходимые значения, которые заносятся в табл. 4. Показатель риска r_{ij} является основой минимаксного *критерия Сэвиджа*. Согласно критерию Сэвиджа выбирается такая стратегия S_i , при реализации которой величина риска принимает минимальное значение в самой неблагоприятной ситуации:

$$S = \min_i (\max_j (r_{ij})). \quad (13)$$

После подстановки можно получить такой результат:

$$S = \min_i (3670; 2482; 2465; 3120) = 2465 \text{ млн. руб.}$$

Полученное значение $S = 2465$ млн. руб. соответствует стратегии производства продукции S_3 . Сущность критерия Сэвиджа S сводится к стремлению избежать большего риска при выборе управленческого решения. На основе результатов расчетов, приведенных в табл. 4, в соответствии с критерием Сэвиджа следует придерживаться стратегии производства и реализации продукции $S_3 = 9000$ млн. руб..

Для оценки стратегии сбыта также можно воспользоваться *критерием Гурвица*.

При выборе из двух стратегических альтернатив, связанных с пессимистической оценкой по критерию Вальда и чрезмерным оптимизмом максимаксного решения, разумнее придерживаться некоторой *промежуточной позиции*, граница которой регулируется показателем пессимизма-оптимизма x , называемым степенью оптимизма в критерии Гурвица.

Таблица 4

Анализ риска при различных соотношениях прогнозного объема спроса на рынке и стратегий производства и реализации продукции предприятия, млн. руб.

Объем производства продукции S_i		Уровень риска сбытовой деятельности в зависимости от конъюнктуры рынка W_j				$\max(r_i)$	$S_{\text{опт}}$
		3000	6000	9000	12000		
S_1	5000	0	1188	2265	3670	3670	—
S_2	6000	1692	0	1077	2482	2482	—
S_3	9000	2465	1408	0	1405	2465	2465
S_4	12000	3120	1716	1551	0	3120	—

Значение этого показателя находится в пределах $0 \leq x \leq 1$. Причем при $x = 1$ получается максиминный критерий Вальда, а при $x = 0$ он совпадает с максимаксным критерием.

В соответствии с указанным компромиссным критерием для каждого управленческого решения определяется линейная комбинация минимального и максимального выигрыша в таком виде:

$$G_i = x \cdot \min_j (g_{ij}) + (1 - x) \cdot \max_j (g_{ij}). \quad (14)$$

Предположим, что при анализе результатов табл. 3 решено придерживаться пессимистической оценки решений (при этом уровень $x \cong 0,8$). Тогда для каждой стратегии производства и реализации продукции хозяйствующего субъекта можно получить следующие оценки:

$$G_1 = 0,8 \cdot 1240 + (1 - 0,8) \cdot 2470 = 1486 \text{ млн. руб.}$$

$$G_2 = 0,8 \cdot (-452) + (1 - 0,8) \cdot 3658 = 370 \text{ млн. руб.}$$

$$G_3 = 0,8 \cdot (-1225) + (1 - 0,8) \cdot 4735 = -33 \text{ млн. руб.}$$

$$G_4 = 0,8 \cdot (-1880) + (1 - 0,8) \cdot 6140 = -276 \text{ млн. руб.}$$

Затем выбирается та стратегия производства, для которой величина G_i окажется наибольшей. Выбор делается на основе выражения:

$$G = \max_i (G) = \max_i [x \cdot \min_j (g_{ij}) + (1-x) \cdot \max_j (g_{ij})]. \quad (15)$$

Таким образом, в рассматриваемом примере в соответствии с критерием Гурвица G наиболее рациональный вариант производства и реализации продукции будет иметь следующий объем:

$$G = \max_i (G) = \max_i (1486; 370; -33; -276) = 1486 \text{ млн. руб.}$$

Полученный результат соответствует стратегии производства и реализации продукции S_1 . Очевидно, что если управленческие решения принимаются на основе оптимистического подхода (при этом уровень $x \cong 0,2$), то получаемый по критерию Гурвица результат может оказаться соответствующим и другим стратегиям производства и реализации продукции. Таким образом, анализ риска сбытовой деятельности позволяет хозяйствующему субъекту существенно минимизировать уровень риска, а в отдельных случаях даже исключить его, но следует иметь в виду, что совершенно избежать риска практически невозможно.

Отсюда, при выборе сбытовой стратегии следует руководствоваться рассмотренными выше критериями для выбора некоторой оптимальной стратегии для конкретных условий рынка и возможностей производства.

3.4. Практические, контрольные и творческие задания

Задача № 1.

Проводятся испытания нового лекарства. В эксперименте участвуют $n_1 = 3000$ мужчин и $n_2 = 3500$ женщин. У 50 мужчин и 110 женщин наблюдаются побочные эффекты. Оценить наличие риска побочных эффектов преимущественно у женщин по сравнению с мужчинами при доверительной вероятности $p = 95\%$.

Задача № 2.

Студенты сдавали экзамены по физике и математике, результаты которых представлены в табл. 5.

Таблица 5

Результаты экзаменов по физике и математике

Результаты экзамена по математике	Результаты экзамена по физике			
	отлично	хорошо	удовл.	неуд.
отлично	20	17	12	6
хорошо	22	15	17	5
удовл.	21	19	20	13
неуд.	9	8	7	18

Идентифицировать риск взаимосвязи между результатами экзаменов по физике и математике (доверительная вероятность $p = 99\%$).

Задача № 3.

Фирма проводит анализ открытия нового магазина для расширения бизнеса. В случае открытия крупного магазина при благоприятной конъюнктуре рынка прогнозируется прибыль 600 млн. руб. / год, при неблагоприятной конъюнктуре – убыток 400 млн. руб. / год. В случае открытия среднего магазина при благоприятной конъюнктуре его прибыль прогнозируется на уровне 300 млн. руб. / год, при неблагоприятной конъюнктуре рынка – убыток 100 млн. руб. / год. Возможность благоприятной и неблагоприятной конъюнктуры рынка фирма оценивает одинаково.

Исследования рынка экспертом обойдется фирме в 1 млн. руб. Специалист считает, что с вероятностью 0,6 конъюнктура рынка окажется благоприятной. При этом при положительном заключении эксперта конъюнктура рынка окажется благоприятной лишь с вероятностью 0,9. При его отрицательном заключении конъюнктура рынка может оказаться благоприятной с вероятностью 0,12.

Использовать метод дерева решений для проверки этих вариантов. Оценить риск фирмы в случае заказа экспертного исследования рынка. Оценит риски вариантов открытия крупного и среднего магазина. Выявить стоимостную оценку наилучшего варианта решения.

Задача № 4.

Компания рассматривает варианты строительства нового завода.

Вариант А. Капиталовложения $K_1 = 700$ млн. руб. В условиях среднего спроса на продукцию прогнозируется годовой доход $D_1 = 280$ млн. руб. в течение последующих 5 лет (с вероятностью $p_1 = 0,8$). В условиях низкого спроса на продукцию прогнозируется ежегодный убыток $D_2 = 60$ млн. руб. (с вероятностью $p_2 = 0,2$).

Вариант Б. Капиталовложения $K_2 = 300$ млн. руб. В условиях среднего спроса на продукцию прогнозируется годовой доход $D_1 = 180$ млн. руб. в течение последующих 5 лет (с вероятностью $p_1 = 0,8$). В условиях низкого спроса на продукцию прогнозируется ежегодный убыток $D_2 = 55$ млн. руб. (с вероятностью $p_2 = 0,2$).

Вариант В. Отложить строительство нового завода на один год для формирования и обработки дополнительной информации, которая может иметь как позитивный характер (с вероятностью 0,7), так и негативный характер (с вероятностью 0,3). В случае позитивной информации можно реализовать варианты А и Б, при этом вероятность среднего и низкого спроса на продукцию составит, соответственно, 0,9 и 0,1. Доходы на последующие года прогнозируются на прежнем уровне. В случае негативной информации компания откажется строить завод.

Оценить риски строительства завода. Все расчеты произвести в текущих ценах, не применяя методов дисконтирования.

Задача № 5.

Годовой спрос на продукцию предприятия составляет $D = 1500$ изделий, стоимость подачи заказа $C_0 = 2000$ руб./заказ, издержки хранения одной единицы изделия $C_h = 4500$ руб./год, время доставки 6 суток (1 год = 300 рабочих дней). Определить оптимальный размер заказа, издержки, уровень повторного заказа на основе модели управления запасами.

Вопросы для обсуждения (на практических занятиях):

- 1 Кумуляция рисков и их влияние на подготовку и принятие управленческих решений.
- 2 Производственно-финансовый леверидж как фактор, оказывающий мультипликативный эффект на деятельность предприятий.
- 3 Мера риска как необходимая для формирования альтернатив оценка риска, характеризующая возможные потери или приобретения в производственно-хозяйственной или финансовой деятельности.
- 4 Метод аналогии в оценке и управлении риском и его применение для разработки сценариев действий.
- 5 Метод дерева решений: оценка наиболее вероятных результатов, построение пространственно-ориентированного графа.
- 6 Метод Монте-Карло как вариант статистических испытаний в оценке и управлении риском в наиболее сложных для прогнозирования расчетах.
- 7 Методы портфолио в исследовании рисков: методы портфельной теории, теории случайных блужданий, теории капитальных активов.
- 8 Моделирование рисков в прогнозных и проектных расчетах.
- 9 Особенности идентификации и анализа научно-технических рисков.
- 10 Феномен неопределенности как источника риска, неполноты или неточности информации, невозможности полного и исчерпывающего анализа всех факторов риска.

Контрольная работа № 2.

Формирование и выбор вариантов стратегии финансирования сбыта компании по критериям риска.

Компания использует несколько каналов сбыта продукции промышленной компании определенного ассортимента на внутреннем рынке.

На основе анализа маркетинговых исследований рынка были обобщены следующие сведения:

- прогнозный годовой объем сбыта продукции с гарантированным, устойчивым уровнем сбыта на ряд лет (с низкой зависимостью от резких изменений рыночной конъюнктуры) W_1 ;
- прогнозный годовой объем сбыта продукции с устойчивым уровнем сбыта на ближайший год, не на длительный срок (средняя зависимость от изменений конъюнктуры рынка) W_2 ;

- прогнозный годовой объем сбыта продукции, обеспечиваемый только разовыми поставками (высокая зависимость от изменений конъюнктуры рынка) W_3 ;
- прогнозный годовой объем сбыта продукции, покупатель на которую строго не определен (абсолютная зависимость от изменений конъюнктуры рынка) W_4 .

Таким образом, общий прогнозный годовой объем сбыта определенной продукции рассматриваемого предприятия, основанный на маркетинговом анализе конъюнктуры рынка, составляет $\Sigma W_j = W_1 + W_2 + W_3 + W_4$.

В рамках маркетинговых исследований также определены четыре стратегии производства и реализации той же продукции в условиях предприятия:

- стратегия сбыта S_1 предполагает производство и реализацию продукции годовым объемом _____ млн. руб.;
- стратегия сбыта S_2 предполагает производство и реализацию продукции годовым объемом _____ млн. руб.;
- стратегия сбыта S_3 предполагает производство и реализацию продукции годовым объемом _____ млн. руб.;
- стратегия сбыта S_4 предполагает производство и реализацию продукции годовым объемом _____ млн. руб.

Все необходимые данные по всем W_j и S_i представлены ниже, в табл. 6-10, по вариантам №№ 1-5.

Используя методы теории игр, результаты расчетов по критериям Вальда, Сэвиджа и Гурвица, обосновать выбор стратегии финансирования сбыта компании в задаваемых условиях конъюнктуры рынка.

Таблица 6

Вариант № 1

Объем производства продукции S_i , млн. руб.		Прогнозная валовая прибыль в зависимости от конъюнктуры рынка ΣW_j , млн. руб.			
		4000	6000	10000	13000
S_1	5000	1620	2252	2252	2252
S_2	8000	– 2498	1767	2967	2967
S_3	11000	– 4025	-1083	3115	3844
S_4	13000	– 7383	-3430	1683	5107

Таблица 7

Вариант № 3

Объем производства продукции S_i , млн. руб.		Прогнозная валовая прибыль в зависимости от конъюнктуры рынка ΣW_j , млн. руб.			
		4000	6000	10000	13000
S_1	4000	1785	1854	1854	1854
S_2	7000	– 1444	2270	2940	2940
S_3	10000	– 3265	-883	3652	3652
S_4	13000	– 7383	-3430	1683	5107

Таблица 8

Вариант № 3

Объем производства продукции S_i , млн. руб.		Прогнозная валовая прибыль в зависимости от конъюнктуры рынка ΣW_j , млн. руб.			
		4000	6000	10000	13000
S_1	3000	1280	1280	1280	1280
S_2	6000	– 1041	2775	2775	2775
S_3	11000	– 4025	-1083	3115	3844
S_4	13000	– 7383	-3430	1683	5107

Таблица 9

Вариант № 4

Объем производства продукции S_i , млн. руб.		Прогнозная валовая прибыль в зависимости от конъюнктуры рынка ΣW_j , млн. руб.			
		4000	6000	10000	13000
S_1	3000	1280	1280	1280	1280
S_2	7000	– 1444	2270	2940	2940
S_3	10000	– 3265	-883	3652	3652
S_4	13000	– 7383	-3430	1683	5107

Таблица 10

Вариант № 5

Объем производства продукции S_i , млн. руб.		Прогнозная валовая прибыль в зависимости от конъюнктуры рынка ΣW_j , млн. руб.			
		4000	6000	10000	13000
S_1	5000	1620	2252	2252	2252
S_2	8000	– 2498	1767	2967	2967
S_3	10000	– 3265	-883	3652	3652
S_4	13000	– 7383	-3430	1683	5107

Тестовые задания.

1 Как называются риски, в результате реализации которых предприятию грозит потеря прибыли:

- а) катастрофические;
- б) критические;
- в) допустимые;
- г) верны все ответы.

2 К какому виду риска относится разрыв контракта из-за действий властей страны, в которой находится компания-контрагент:

- а) экономический;
- б) предпринимательский;
- в) политический;
- г) форс-мажор.

3 К какому подвиду экологического риска можно отнести вероятность потерь, вызванных спецификой климатических условий, а также наличием природных ресурсов:

- а) природно-климатические риски;
- б) антропогенные;
- в) социальные;
- г) верны все ответы.

4 К какому подвиду экологического риска можно отнести вероятность потерь, вызванных техногенными катастрофами:

- а) антропогенные;
- б) природно-климатические;
- в) социально-бытовые.

5 Какой из видов производственного риска приводит к увеличению числа непредвиденных аварийных ситуаций:

- а) использование устаревшего оборудования;
- б) нестабильность качества товаров и услуг;
- в) ненадежность составляющих технологического процесса;;
- г) отсутствие резервов.

6 Какой из видов производственного риска приводит к низкой эффективности производства по сравнению с конкурентами:

- а) ненадежность составляющих технологического процесса;
- б) нестабильность качества товаров и услуг;
- в) отсутствие резервов;
- г) появление новых технологий в отрасли.

7 Какой из видов производственного риска приводит к увеличению затрат на ремонт и модернизацию оборудования:

- а) использование устаревшего оборудования;
- б) появление новых технологий в отрасли;
- в) отсутствие резервов;
- г) нестабильность качества товаров и услуг.

8 Какой из видов производственного риска приводит к невозможности покрытия пикового спроса:

- а) использование устаревшего оборудования;
- б) выявление новых технологий в отрасли;
- в) отсутствие резервов;
- г) нестабильность качества товаров и услуг.

9 Какой из видов производственного риска приводит к оттоку клиентов и проблемам со спросом:

- а) ненадёжность составляющих производственного процесса;
- б) появление новых технологий в отрасли;
- в) нестабильность качества товаров и услуг;
- г) использование устаревшего оборудования.

10 Какие из перечисленных рисков относятся к коммерческим:

- а) риск, связанный неисполнением сметы инвестиционного проекта;
- б) риск, связанный с невозможностью покрытия пикового спроса на товар;
- в) риск, связанный с колебаниями процентных ставок;
- г) риск, связанный с транспортировкой товара.

Примерные индивидуальные (творческие) домашние задания (ИДЗ):

1 Концептуальные принципы рискологии в экономике и предпринимательстве.

2 Анализ системы постулатов и аксиом рискологии, исследование риска как экономической категории.

3 Нормальное распределение (распределение Гаусса) случайной величины как инструмент оценки и анализа рисков.

4 Оценка риска как система количественного и качественного анализа рисков, математическая оценка меры и степени риска.

5 Портфельные риски в условиях стратегического и тактического размещения активов.

6 Исследование вопросов формирования премии за риск в условиях инвестиционной деятельности.

7 Исследование региональных рисков в условиях формирования научно-производственных кластеров.

8 Рейтинг как способ качественной оценки рисков на основе формализации экспертных методов: ранжирование рисков.

9 Рисковая ситуация как сочетание факторов, определяющих состояние исследуемого объекта и выбор критериев риска.

10 Степень риска как показатель, количественная характеристика неблагоприятной динамики управляемого процесса и негативных результатов деятельности.

4. УПРАВЛЕНИЕ РИСКОМ В СОВРЕМЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

4.1. Методологические аспекты риск-менеджмента

Мировой опыт ведущих компаний показывает, что стабильность бизнеса и повышение эффективности управления невозможны без активного использования риск-менеджмента как элемента системы управления предприятия независимо от масштабов и специфики производства продукции (услуг). Действующие системы риск-менеджмента предприятия ориентированы на достижение необходимого баланса между получением прибыли и сокращением убытков предпринимательской деятельности и призваны стать составной частью системы управления предприятия через интеграцию в общую политику компании. При этом риск-менеджмент предполагает принятие решений по управлению риском при наличии нескольких альтернатив управленческих решений.

Современный риск-менеджмент ориентирован на формирование культуры и инфраструктуры предприятия в рамках следующих целей:

- 1) выявление основных факторов и причин возникновения рисков;
- 2) идентификация, анализ и оценка рисков предприятия;
- 3) принятие решений на основе оценки рисков;
- 4) выработка антирисковых управляющих воздействий;
- 5) снижение риска до приемлемого уровня;
- 6) организация выполнения антирисковой программы предприятия;
- 7) контроль плановых мероприятий по снижению риска;
- 8) анализ и оценка результатов принятия рискованного решения.

Внедрение в практику функционирования предприятий систем риск-менеджмента позволяет обеспечить устойчивость их развития, повышение обоснованности принимаемых решений в рискованных ситуациях, улучшение финансового состояния за счет реализации плановых мероприятий во всех сферах деятельности предприятия.

В общем случае под риск-менеджментом (англ. *risk management*) понимается система управления, предусматривающая использование методов и инструментов, направленных на идентификацию финансовых рисков, расчет вероятности их возникновения, определение возможного размера финансового ущерба, профилактику рисков, их внутреннее и внешнее страхование. Риск-менеджмент широко обсуждается в печати и рассматривается как новый вид услуг, оказываемых брокерскими фирмами, страховыми и перестраховочными компаниями своим клиентам. Выражение «риск-менеджмент» точного смыслового перевода на русский язык не имеет, но наиболее часто его трактуют как «минимизация риска на основе его оценки».

Необходимость глобальной оценки риска в перечисленных аспектах делает услуги риск-менеджеров реальными и перспективными. Однако надо отметить и более широкое толкование категории риск-менеджмента по сравнению с оценкой и передачей на страхование ряда рисков. Согласно

аналитическому докладу Русского общества управления рисками многие отечественные специалисты под риск-менеджментом понимают некоторую организационную структуру, характеризующуюся наличием системы регламентов и процедур по управлению рисками, процесса анализа рисков деятельности организации как части ее стратегического управления, а также наличием совокупности математических моделей, позволяющих оценивать потери производства, прибыли⁴⁸.

Выделенные характеристики согласуются с первичными признаками риск-менеджмента, которые указываются в международных стандартах. Вместе с тем, отмечается и разделение мнений относительно статуса риск-менеджмента на предприятиях: одни рассматривают его как прерогативу топ-менеджмента, планирующего и устанавливающего задачи, в том числе, в управлении риском, другие его рассматривают как непосредственную исполнительскую работу по управлению рисками. Отмеченное различие обусловлено различными подходами к организации, как общего менеджмента, так и риск-менеджмента в организации, а также связано с профилем организации. В общем случае применение систем риск-менеджмента позволяет добиваться определенных преимуществ⁴⁹ (табл. 11).

Таблица 11

Возможности применения систем риск-менеджмента в управлении предприятием

Преимущество	Характеристика организационных улучшений
1. Снижение фактора неопределенности предпринимательской деятельности	Контроль рискованных ситуаций позволяет выработать конкретные действия по снижению возможности возникновения риска и его влияния на результаты. При наступлении непреодолимых событий предприятие достигает необходимой устойчивости за счет адекватного планирования и формирования резервов
2. Использование шансов (перспективных возможностей улучшения)	Реализация мероприятий риск-менеджмента позволяет оценивать возможность благоприятных последствий (шансов) в рискованной ситуации. Поиск шансов эффективен, когда сотрудники обладают необходимой квалификацией по управлению риском и шансом.

⁴⁸ См.: Современное состояние и проблемы развития риск-менеджмента в российских компаниях. Результаты экспертного опроса специалистов по управлению рисками. – М.: «Русский полис – Информационная Группа», 2006. – С. 8-9.

⁴⁹ См., например: Марцынковский Д.А. Обзор основных аспектов риск-менеджмента // Методы и инструменты менеджмента. – 2009. – № 1 (11-12). – С. 57; Современное состояние и проблемы развития риск-менеджмента в российских компаниях. Результаты экспертного опроса специалистов по управлению рисками. – М.: «Русский полис – Информационная Группа», 2006. – С. 9-18 и другие.

Преимущество	Характеристика организационных улучшений
3. Улучшение планирования и повышение эффективности управления	Объективная оценка риска уточняет информацию о предприятии, его операциях, перспективах, целевых показателях, что обеспечивает более обоснованное планирование и прогнозирование. Это косвенно повышает способность использования шансов и сокращает возможные негативные последствия
4. Экономия ресурсов предприятия	Вопросы экономической целесообразности становятся ключевыми в деятельности предприятия. Более строгий учет и использование ресурсов предприятия, обеспечение его ликвидности, платежеспособности и устойчивости позволяет избегать грубых ошибок и концентрировать внимание на повышении прибыли
5. Улучшение взаимоотношений с целевыми группами	Процесс управления риском стимулирует сотрудников предприятия к диалогу с руководством и выявлению шансов. Такие коммуникации обеспечивают предприятие сведениями об интересах участников и возможностях изменений
6. Улучшение информационной обеспеченности принятия решений	Реализация риск-менеджмента позволяет повысить точность и достоверность информации и анализа на всех уровнях управления, что необходимо для принятия решений
7. Рост деловой репутации	Сторонние организации (кредиторы, инвесторы, поставщики, покупатели, страховые компании) предпочитают работать с предприятиями, эффективно управляющими своими рисками и зарекомендовавшими себя надежными партнерами
8. Поддержка учредителей	Качество управления риском на предприятии повышает авторитет менеджмента за счет наличия базы данных о потенциальных рисках и контролируемых условий бизнеса
9. Совершенствование контроля производства и реализации проектов	Процесс риск-менеджмента опирается на мониторинг рисков и измерение параметров бизнес-процессов, что обеспечивает более строгий контроль реализации инновационных программ

Практически все предприятия в своей деятельности сталкиваются с необходимостью управлять риском, что предопределяет необходимость риск-менеджмента. Система риск-менеджмента имеет некоторые функциональные особенности, что придает ей своеобразный характер. Так, управление риском базируется на том, что оно увязывается как с негативными, так и с благоприятными последствиями предпринимательской деятельности. Сегодня

управлять риском означает определять перспективы и выявлять возможности получения преимуществ над конкурентами, не допуская или снижая вероятность нежелательного результата деятельности. Кроме того, управление рисками предполагает серьезный анализ условий принятия решений на предприятиях, который представляет собой логический и систематический процесс выбора пути совершенствования их деятельности, повышения эффективности бизнес-процессов. По существу, риск-менеджмент, интегрированный в текущую деятельность предприятия, часто рассматривается именно как система обеспечения гарантированного результата.

Управление риском рассматривается и как перспективный процесс, требующий опережающего мышления, а не только своевременной реакции на свершившиеся события. Соответственно, формализация системы риск-менеджмента позволяет работать на предупреждение проблем. Это предопределяет четкое распределение ответственности и полномочий по принятию решений. Прерогативой стратегического руководства является при этом распределение полномочий и ответственности по уровням управления и подразделениям предприятия. При этом считается важным устанавливать оптимальный баланс между ответственностью и способностью контролировать риск.

Управление риском также зависит от эффективности взаимодействия участников риск-менеджмента, которое осуществляется как во внутренней, так и во внешней среде предприятия. Однако приоритет имеет все же взаимодействие во внутренней среде предприятия. Другой важный момент в управлении риском современного предприятия заключается в необходимости сбалансированных решений, основанных на экономической целесообразности снижения риска и обеспечения достижения прогнозируемых показателей деятельности. Иногда так формулируется главная цель риск-менеджмента: обеспечить даже в худшем варианте развития событий лишь некоторое допустимое уменьшение прогнозируемого результата при гарантированном сохранении устойчивости, ликвидности и платежеспособности предприятия.

Следует особо отметить еще один аспект современного риск-менеджмента, отражающий смысл устоявшегося выражения «управление риском». Очевидно, что риски не выступают объектом воздействия риск-менеджмента, а в качестве такового представляются рискованные экспозиции⁵⁰, рискованные ситуации⁵¹ или источники рисков.

В частности, рискованные экспозиции в американской литературе по риск-менеджменту определяют как некоторую «единицу» учета рисков, которая задается как минимум четырьмя параметрами:

- 1) ценность, которой может быть причинен вред (имущество, сотрудник, информация и т.п.);

⁵⁰ См.: Екатеринославский Ю.Ю., Медведева А.М., Щенкова С.А. Риски бизнеса (диагностика, профилактика, управление). – М.: Анкил, 2010. – С. 25.

⁵¹ См.: Грачева М.В., Ляпина С.Ю. Управление рисками в инновационной деятельности. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010. – С. 68-71.

- 2) возможное событие, которое может обусловить вред этой ценности;
- 3) субъект (физическое лицо или организация), который понесет потери вследствие причинения вреда ценности в результате наступления указанного события;
- 4) потери субъекта, вызываемые причинением вреда ценности в результате наступления указанного события.

При этом изменение хотя бы одного из параметров означает изменение экспозиции.

В свою очередь, рисковая ситуация – это сочетание факторов, определяющих состояние управляемого объекта, которое, по оценке лица, принимающего решения, хуже ожидаемого или критического, в зависимости от выбранных критериев оценки риска.

Управленческим воздействием на указанные объекты удастся либо предотвратить реализацию рисков, либо минимизировать их негативные последствия, снизить как возможный ущерб от события риска, так и вероятность его реализации. При этом остаточными рисками называются те риски, потери от возможной реализации которых риск-менеджменту удалось сократить превентивно. Однако ошибочные действия риск-менеджмента могут привести и появлению «новых» рисков («вторичных» рисков), мониторинг этих «новых» рисков, формируемых в процессе функционирования и развития предприятия, также является одной из важнейших функций риск-менеджмента.

Отсюда формируется основная цель риск-менеджмента предприятия: построение программы конкретных мероприятий и ее практическая реализация, не допускающая, по возможности, возникновения проблем, порождаемых нежелательными риск-событиями, при неизбежности их свершения ослабить влияние нежелательных риск-последствий.

Процесс управления риском может осуществляться как в превентивном режиме, так и в режиме постфактум. В первом случае программа риск-менеджмента разрабатывается заранее (до формирования рисков ситуации) и включает мероприятия по недопущению реализации рисков и минимизации их возможных последствий. Во втором случае разработка отдельных мероприятий или совокупной программы риск-менеджмента проводится в процессе формирования риск-события (рисковой ситуации), а реализуемые при этом мероприятия сводятся к ликвидации последствий реализации риска и минимизации ущерба.

Если управление риском в превентивном режиме опирается на профилактику рисков, то режим постфактум уже ориентирован на решение возникших проблем. Во многих публикациях отмечается, что подавляющее большинство отечественных предприятий организуют работу риск-менеджмента именно в режиме постфактум. Вместе с тем, использование такого режима даже в эффективно функционирующих подсистемах риск-менеджмента необходимо в связи с наличием неопределенности и непрогнозируемым развитием событий в условиях кризиса.

Современный подход к управлению риском зарубежных предприятий базируется на парадигме стоимости риска Value-at-Risk (VaR), относящейся к классу статистических моделей. В рамках этого подхода сегодня имеются многочисленные достижения, однако специалисты выделяют также и целый ряд нерешенных проблем, характеризующих реальное положение в риск-менеджменте и связанных с условиями применения риск-менеджмента, рассматриваемыми типами рисков и степенью точности оценки риска.

Опыт показывает, что вероятность возникновения ситуации, приводящей к большим потерям на сравнительно устойчивом рынке, как правило, достаточно мала. Ориентация риск-менеджмента на управление такими ситуациями часто приводит к неоправданному сокращению объемов основных операций предприятия. Поэтому предприятие при решении задач текущего управления рисками должен ориентироваться на динамические (нестрессовые) потери. Крупные, катастрофические потери как следствие реализации рисков предприятия целесообразно рассматривать отдельно.

Обзор отечественных публикаций по тематике риск-менеджмента свидетельствует о том, что проблемы риск-менеджмента сегодня больше обсуждают не управленцы, а страховщики, андеррайтерская деятельность которых весьма близка деятельности консультанту по риск-менеджменту (без специфических банковских рисков или биржевых рисков). При этом нельзя не отметить более широкое поле применения концепции риск-менеджмента, нежели оценка и передача на страхование ряда рисков. Проведенное аналитической службой «Русского полиса» под эгидой Русского общества управления рисками опросное исследование среди ведущих компаний страны, членов Российского союза промышленников и предпринимателей, по оценке уровня развития и места риск-менеджмента в современном корпоративном управлении показало необходимость принятия некоторого практического стандарта по управлению рисками в российских условиях, что сохраняет актуальность и в современный период.

Традиционно риск-менеджмент считался специализированной и обособленной деятельностью, однако новый, более современный подход формирует среду, при которой служащие и менеджеры всех уровней заинтересованы участвовать в системе риск-менеджмента. В табл. 12 представлены сравнительные характеристики традиционной и новой, более современной парадигмы риск-менеджмента, что позволяет уточнить основные направления совершенствования данного вида деятельности⁵².

⁵² См.: Бартон Т. Комплексный подход к риск-менеджменту: стоит ли этим заниматься. – М.: ИД «Вильямс», 2003. – 208 с.

Основные черты новой и старой парадигмы риск-менеджмента

Старая (традиционная) парадигма	Новая (современная) парадигма
Фрагментированный риск-менеджмент: каждый отдел самостоятельно управляет рисками (в соответствии со своими функциями). Прежде всего, это касается бухгалтерии, финансового и ревизионного отделов	Интегрированный, объединенный риск-менеджмент: управление рисками координируется высшим руководством; каждый сотрудник организации рассматривает риск-менеджмент как часть своей работы
Эпизодический риск-менеджмент: управление рисками осуществляется тогда, когда менеджеры посчитают это необходимым	Непрерывный риск-менеджмент: процесс управления рисками непрерывен
Ограниченный риск-менеджмент: касается, прежде всего, страхуемых и финансируемых рисков	Расширенный риск-менеджмент: рассматриваются все риски и возможности их организации

На рис. 5 представлена схема функционального взаимодействия элементов процесса риск-менеджмента инновационного предприятия, ориентированная на выявление приемлемого уровня риска и улучшение риск-менеджмента в условиях реализации стратегических преимуществ предприятия. При этом концепция приемлемого риска сводится к определению оптимального соотношения возможных позитивных и негативных результатов инновационной деятельности. Существует опасность реализации принятого управляющего решения не в полном объеме и неполным достижением (недостижением) целей, так как наличие неопределенности делает невозможным устранение все возможных причин и факторов риска, которые могут привести к появлению рисков ситуации с негативными последствиями для предприятия.

В свою очередь, концепция приемлемого риска представляется методологически очень важной для обеспечения риск-менеджмента инновационного предприятия, так как в ее основе лежит дифференциация уровней риска на различных этапах его проявления:

- начальный уровень инновационного риска $R_{нач}$ – это уровень риска идеи, замысла или предложения без учета проведения мероприятий по анализу и оценке риска; этот риск представляется неидентифицированным и неоцененным, следовательно, уровень риска на данном этапе является очень высоким вследствие неготовности менеджеров организации, принимающих решение, к появлению рисков ситуаций;

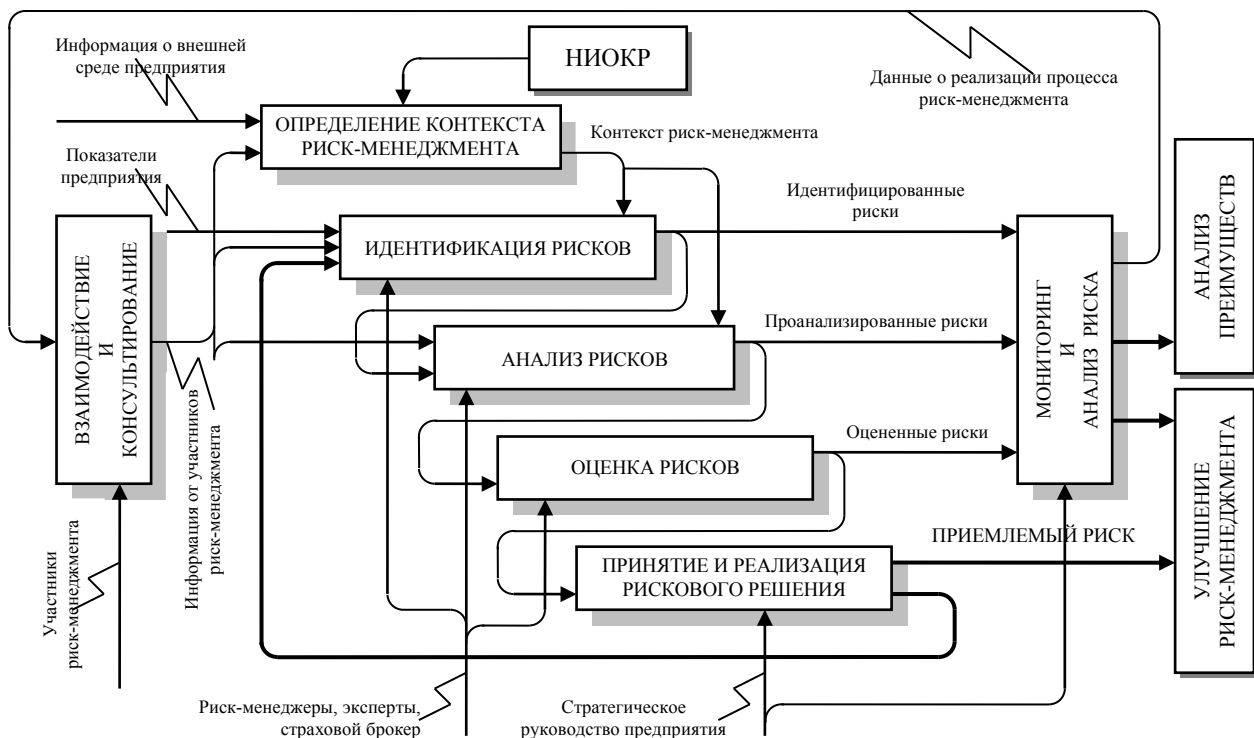


Рис. 5. Схема взаимодействия элементов процесса риск-менеджмента

- оцененный уровень риска $R_{ст}$ – это уровень риска с учетом мероприятий по идентификации, анализу и оценке риска в системе риск-менеджмента; его величина $R_{ст}$ представляет собой реальную оценку уровня риска, который представляется риском более низкого уровня по сравнению с $R_{нач}$;
- остаточный уровень риска $R_{ост}$ – это уровень риска с учетом разработанных и выполненных мероприятий в системе риск-менеджмента по снижению начального уровня риска $R_{нач}$;
- конечный (приемлемый) уровень риска $R_{кон}$ – это уровень риска, который является приемлемым с точки зрения критериев риска; конечный уровень риска может быть равным $R_{ост}$ или иметь меньшее значение (в таком случае определяющим условием является разработанная система критериев риска).

Математическое моделирование риска предприятия на основе концепции приемлемого риска позволяет представить его в виде таких зависимостей:

$$\begin{cases} R_{нач} > R_{ст} > R_{ост}; \\ \Delta R = (R_{ост} - R_{кон}) \rightarrow 0; \Rightarrow R_{ост} = R_{кон}. \end{cases} \quad (16)$$

Полученная оценка конечного (приемлемого) уровня риска может существенно изменить мнение лиц, принимающих решения, относительно «рискованности» данной деятельности организации. С учетом принятых мер по снижению риска его конечный уровень может оказаться приемлемым в

возможной рискованной ситуации. Рассмотренная концепция ориентирует на следующие подходы к управлению риском:

- риск – это, как правило, не статичный и неизменный, а управляемый параметр, на уровень которого можно и нужно оказывать управляющее воздействие;
- воздействие можно оказывать только на идентифицированный, проанализированный и оцененный риск;
- высокий уровень начального риска не должен служить априори основанием для отказа от осуществления деятельности, связанной с этим риском;
- всегда можно найти рискованное решение, обеспечивающее некоторый компромисс между ожидаемыми выгодами и угрозой потерь реализации инновационного проекта.

Реализация концепции приемлемого риска в практике деятельности современного инновационного предприятия требует обязательного проведения следующих процедур:

- 1) выявление наиболее опасных вариантов реализации решений, связанных с недостижением поставленных целей;
- 2) получение оценок возможного ущерба (потерь) для различных вариантов решений;
- 3) планирование и реализация мероприятий по снижению риска до приемлемого уровня;
- 4) анализ результатов инновационной деятельности и оценка затрат на управление риском в системе риск-менеджмента.

Таким образом, концепция приемлемого риска основывается на формировании сознательного отношения персонала предприятия к риску. Основными задачами реализации данной концепции в практике деятельности предприятия представляются следующие:

- принятие решений, основанных на анализе объективных фактов;
- разработка и реализация комплекса мероприятий по смягчению или нейтрализации возможных негативных последствий в деятельности инновационного предприятия.

Принципиальная схема реализации *концепции приемлемого риска* в практике современного предприятия представлена на рис. 6.

4.2. Проблемы организации управления рисками

Управление рисками на современном предприятии представляет собой не просто технические действия по формализованным алгоритмам, позволяющим принять однозначное и детерминированное рискованное решение. Риск-менеджмент требует командной работы, которая должна осуществляться, как правило, в коммуникативном контексте.

Взаимодействие и консультирование между участниками риск-менеджмента являются неотъемлемыми атрибутами этого процесса и должны иметь открытую форму. Результативность процесса риск-менеджмента прямо зависит от того, насколько все заинтересованные стороны будут понимать точки зрения друг друга и, при необходимости, активно участвовать в процессе принятия решения.

Взаимодействие в сфере рисков представляет собой интерактивный процесс обмена информацией и экспертными оценками основных параметров риска и управления им. Необходимо отметить, что данный процесс должен осуществляться одновременно и параллельно как непосредственно внутри предприятия, так и между предприятием и внешними участниками процесса риск-менеджмента. Внутрифирменное взаимодействие должно осуществляться по вертикальной иерархической структуре управления и по линейным межфункциональным связям между структурными подразделениями предприятий. Обмен информацией и взглядами на риски в рамках предприятия позволяет развивать внутренние коммуникационные связи, что помогает определять зоны особого внимания, требующие совместной работы и разработки общих стратегий для достижения запланированных результатов, и позволяет однозначно определить механизмы мониторинга процесса риск-менеджмента.

Межфункциональное взаимодействие обеспечивает возможность диалога между простыми исполнителями, менеджерами и высшим руководством. Взаимодействие и консультирование могут осуществляться на различных уровнях организации в зависимости от ситуации, в частности, при одностороннем взаимодействии, предоставлении информации, двустороннем взаимодействии как обмен мнениями и позициями между участниками. Опыт участников риск-менеджмента в большинстве случаев является определяющим базисом, позволяющим установить причины и факторы возникновения рискованных ситуаций. Взаимодействие и консультирование способствует увеличению объективности оценки рисков и исключает шаблонное мышление. В ряде случаев, сотрудники компании, которые функционируют на операционном уровне производства, идентифицируют ряд рисков, которые не попадают в поле зрения руководителей. Наличие обратной связи является важнейшим элементом внутриорганизационного взаимодействия и позволяет оперативно вырабатывать эффективные модели и методы управления рисками.

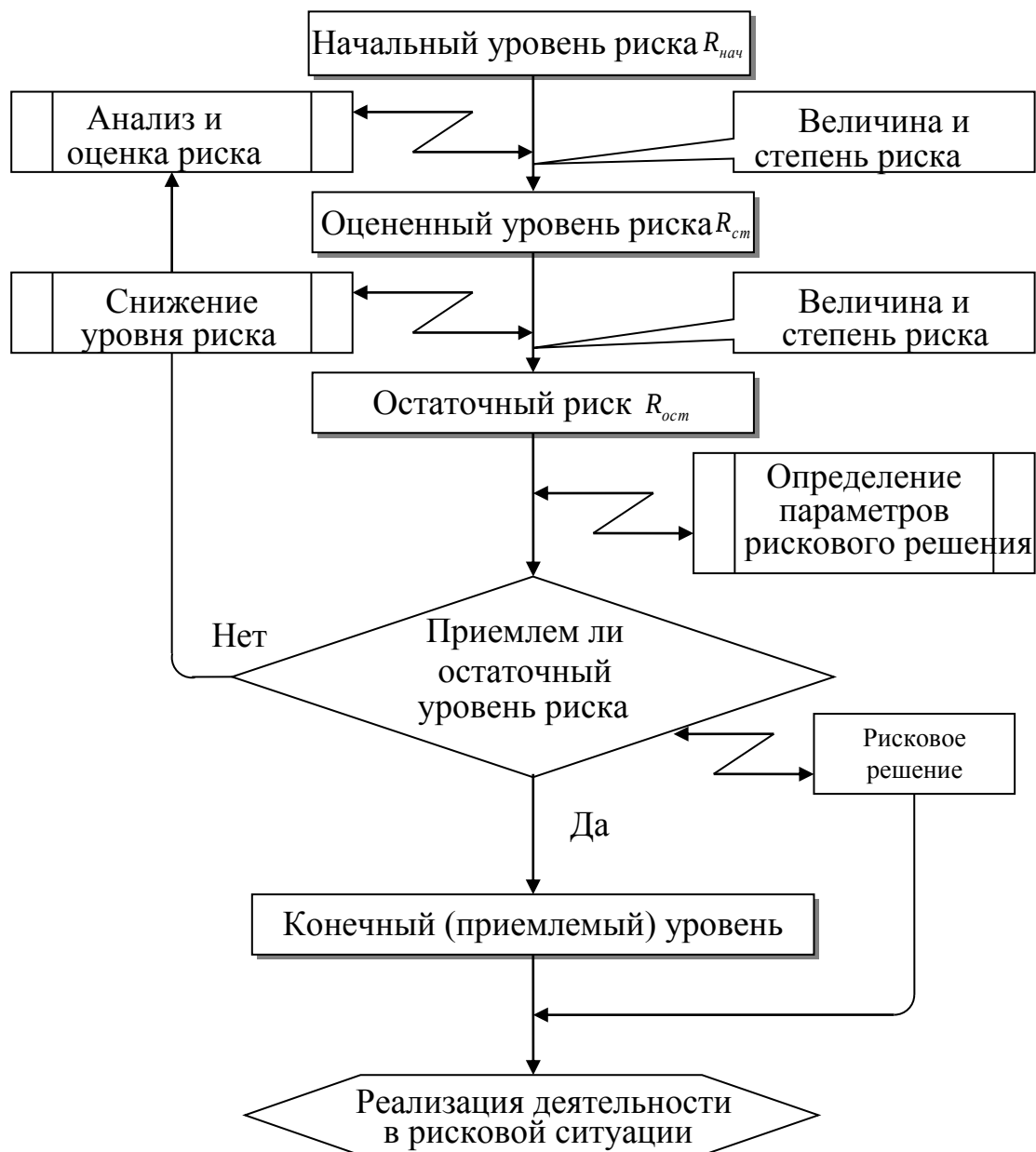


Рис. 6. Принципиальная схема реализации концепции приемлемого риска

Взаимодействие и консультирование являются неотъемлемой частью общего процесса риск-менеджмента и реализуются на каждой стадии процесса. При управлении рисками особое значение уделяется вопросам адекватной идентификации участников риск-менеджмента, определению степени и характера их заинтересованности в конкретной стадии процесса. В организации хорошее взаимодействие является важным для разработки культуры риск-менеджмента, различающей положительные и отрицательные аспекты риска. Взаимодействие в сфере рисков позволяет организации выработать свою уникальную концепцию приемлемого риска.

Привлечение к процессу риск-менеджмента других участников (например, экспертов по специализированным вопросам) или, по меньшей мере, получение экспертных оценок, является существенным и решающим условием эффективности управления рисками. Взаимодействие с участниками риск-

менеджмента делает управление рисками более взвешенным, ставит его на более качественную основу.

Взаимодействие с внешними участниками риск-менеджмента гарантирует контроль совместных сфер интересов и увеличивает потенциал организации для установления партнерских контактов с другими субъектами предпринимательской деятельности. В некоторых случаях инновационное предприятие может счесть взаимодействие с некоторыми другими участниками риск-менеджмента нецелесообразным, исходя из экономических причин и причин безопасности. При этом план взаимодействий может по-прежнему учитывать их точку зрения другими способами, например, в форме сбора интеллектуальной или коммерческой информации.

Этапы определения позиций (точек зрения на риск и его приемлемый уровень) и разработка моделей и методов взаимодействия должны быть реализованы параллельно и корреспондировать. Одна и та же рискованная ситуация будет рассматриваться заинтересованными сторонами с различных точек зрения, поэтому следует учитывать позиции всех участников риск-менеджмента, чтобы выработать оптимальный подход к взаимодействию и представлению информации.

Другим важным моментом деятельности предприятия представляется определение контекста риск-менеджмента. Под контекстом риск-менеджмента понимается совокупность внутренних и внешних факторов (условий), в рамках которых осуществляется управление рисками. Разработка контекста риск-менеджмента позволяет установить основные параметры (границы), в рамках которых необходимо управлять рисками. Контекст также включает в себя внутреннее и внешнее окружение компании и цель процесса риск-менеджмента.

Разработка контекста связана с определением основных идей компании, ее рисков, масштаба процесса риск-менеджмента и с разработкой структуры задач, поставленных перед этим процессом. Это необходимо, чтобы определить цели компании, определить внешние характеристики предпринимательской среды, в рамках функционирования которой необходимо достичь поставленных целей, а также конкретизировать масштаб и цели риск-менеджмента, определить границы процесса риск-менеджмента и уровень приемлемого риска.

Желательно определить и основные требования к видам деятельности компании, на которые распространяется процесс риск-менеджмента, а также перечень основных показателей для структурирования процесса идентификации рисков и определения их параметров.

Основной целью здесь представляется осуществление первоначальной оценки всех факторов риска, которые могут воздействовать на способность компании достичь запланированных целей. В результате должна получиться сжатая формулировка целей организации, точных критериев, целей и масштаба риск-менеджмента и последовательность этапов на стадии идентификации рисков.

Риск характеризуется соотношением вероятности возникновения рисков ситуации и ее последствий, которое приводит к отклонению фактических результатов деятельности от запланированных. По своей сути запланированные результаты работы компании вытекают из поставленных целей, как на стратегическом уровне, так и на уровне функционирования ее бизнес-процессов. Поэтому, чтобы обеспечить качественную идентификацию всех значимых рисков, необходимо знать как цели деятельности, так и цели бизнес-процессов. Определение контекста можно разбивают на два основных этапа.

Первый этап – идентификация целей, задач и внутренних параметров компании, а также внешних характеристик предпринимательской среды. Второй этап – определение масштаба процесса риск-менеджмента, основных вопросов и проблем, которые он ставит перед организацией, и соотношений между стратегией организации и плановыми результатами бизнес-процессов. Также в ходе определения контекста риск-менеджмента соотносятся запланированные результаты бизнес-процессов, идентифицированные границы процесса риск-менеджмента с действующим законодательством.

Необходимо отметить, что процесс риск-менеджмента не будет всеобъемлющим и полным, если не определены ключевые элементы деятельности, в отношении которой производится управление рисками. Ключевые элементы деятельности представляют собой совокупность важных направлений (приоритетов) деятельности, требующих последовательной проработки в процессе идентификации рисков.

Под идентификацией рисков понимаются действия, направленные на определение параметров рисков ситуации. Целью идентификации рисков является составление полного перечня рисков, которые могут повлиять на достижение целей предприятия в рамках интегрированной системы менеджмента. Этот перечень должен быть максимально полным, так как неидентифицированные риски могут представлять существенную опасность для достижения поставленных целей, вызвать потерю контроля над процессами и привести к утрате перспективных возможностей.

Причины риска представляют собой источник появления рисков ситуации. Под факторами риска понимаются условия, в которых проявляются причины риска, обуславливающие появление рисков ситуаций. Риск ситуация представляет собой событие, обусловленное причинами и факторами риска, которое может привести к негативным или позитивным последствиям. В свою очередь, вид риска характеризует источник проявления рисков ситуации. Вид риска определяет, кто из заинтересованных сторон является источником возникновения рисков ситуации.

Метод выявления рисков характеризует способ обнаружения рисков ситуации. Характеристики рисков ситуации определяются временными и структурными параметрами проявления риска. Последствия представляют собой результаты рисков ситуации в случае их реализации. Рассматриваемая рисков ситуация ведет к негативным последствиям для предприятия, в

частности, к срыву временных характеристик (сроков) при реализации бизнес-процессов.

Разработать всеобъемлющий перечень рисков предприятия возможно в рамках систематического процесса риск-менеджмента, который начинают с формулировки и определения контекста риск-менеджмента (см. выше, рис. 5). Для обеспечения гарантии результативности идентификации рисков необходимо подходить к бизнес-проекту последовательным структурированием, включающим ряд последовательных вопросов, ответы на которые позволяют разработать эффективную процедуру идентификации рисков. Уровень детализации вопросов зависит от статуса процесса риск-менеджмента в контексте деятельности предприятия, на которую он распространяется.

Идентификация рисков является одним из базовых и основополагающих элементов риск-менеджмента, при этом определяющим фактором является качество используемой информации.

При идентификации рисков часто используют методы «мозгового штурма», экспертных оценок, методы теории вероятностей и математической статистики, системного, ситуационного, кластерного анализа. При этом целесообразно выделить источники получения информации, используемой при идентификации рисков.

Для идентификации рисков необходимо предварительно определяют схему их классификации, что дает возможность разделить риски на однородные кластеры и позволяет систематизировать их.

Классифицировать риски можно по различным признакам, для этого следует не столько перечислить все возможные виды рисков, сколько создать определенную базовую схему («гибрид», метафора, сценарий), которая позволила бы не упустить наиболее важные и существенные риски (см. раздел 3 настоящего учебно-методического пособия).

4.3. Возможности методов кластерного анализа в управлении рисками

В числе статистических методов исследований риска можно выделить кластерный анализ, корреляционно-регрессионный анализ, дисперсионный анализ и другие.

Кластерный анализ (от англ. *cluster* – куст, пучок, группа) является одним из методов многомерного анализа, предназначенного для группировки (кластеризации) совокупности данных, элементы которой характеризуются многими признаками. Значения каждого из таких признаков служат координатами каждой единицы изучаемой совокупности в многомерном пространстве признаков. Каждое наблюдение, характеризующееся значениями нескольких показателей, можно представить как точку в пространстве этих показателей, значения которых рассматриваются как координаты в многомерном пространстве.

Так, в многомерном пространстве указанных показателей расстояние между точками p и q внутри кластера с k координатами определяется следующим образом:

$$r_{p,q} = \sqrt{\sum_{i=1}^k (x_{ip} - x_{iq})^2} . \quad (17)$$

Основным *критерием* кластеризации является положение, согласно которому различия между кластерами должны быть более существенными, чем различия между наблюдениями, отнесенными к одному кластеру. Следовательно, в многомерном пространстве показателей должно выполняться неравенство

$$r_{p,q} < r_{1,2} , \quad (18)$$

где $r_{1,2}$ - расстояние между кластерами 1 и 2 в многомерном пространстве показателей.

Как и многие расчетные процедуры регрессионного анализа, процедура кластеризации также достаточно трудоемка, поэтому ее целесообразно выполнять на персональном компьютере, используя специальные программы.

Разновидностью кластерного анализа является *таксонометрический метод* (от греч. *τάξις* – порядок, расположение и *νόμος* – закон), который включает совокупность математических методов, предназначенных для формирования относительно «отдаленных» друг от друга групп «близких» между собой объектов по информации о расстояниях или связях (мерах близости) между ними. Наиболее часто таксонометрический метод используется для анализа структуры совокупностей показателей деятельности хозяйствующих субъектов по заданной матрице коэффициентов корреляции между ними или для анализа структуры объектов, описанных многими априорно равноправными признаками.

Выделяют два основных направления этого метода в зависимости от того, одновременно или последовательно отыскиваются *кластеры* – группы. В рамках первого направления получили распространение вариационные методы, основанные на оптимизации того или иного показателя качества выявленной кластерной структуры, а также агломеративные методы, основанные на последовательном объединении пар наиболее близких кластеров. Второе направление охватывает методы, основанные на явном определении понятия кластера как максимально допустимого «радиуса» или «порога существенности» связей.

Алгоритм кластерного анализа:

1. Построение матрицы X .
2. Нормирование показателей и замена матрицы X на матрицу Z .
3. Формирование «эталонной матрицы» Z^3 .
4. Расчет квазирасстояний R_{ij} от любого предприятия до эталона.

5. Выбор наилучших предприятий методом наименьших квадратов $R_j \rightarrow \min$.

6. Ранжирование предприятий в признаковом пространстве.

В основу таксонометрического метода положены операции с матрицами. Так, если ранжирование m - бизнес-процессов предприятия проводить по n - показателям, то тогда совокупность всех значений показателей по этой группе (кластеру) можно представить в виде такой матрицы:

$$X = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1j} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2j} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{i1} & x_{i2} & \dots & x_{ij} & \dots & x_{in} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mj} & \dots & x_{mn} \end{pmatrix}, \quad (19)$$

где $i = 1, 2, \dots, m$ - номер показателя;

$j = 1, 2, \dots, n$ - номер бизнес-процесса предприятия.

Все показатели имеют разную природу и несравнимые друг с другом значения, поэтому следующим шагом должно быть нормирование показателей. Для этого производится замена матрицы X на матрицу Z :

$$Z = \begin{pmatrix} z_{11} & z_{12} & \dots & z_{1j} & \dots & z_{1n} \\ z_{21} & z_{22} & \dots & z_{2j} & \dots & z_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ z_{i1} & z_{i2} & \dots & z_{ij} & \dots & z_{in} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ z_{m1} & z_{m2} & \dots & z_{mj} & \dots & z_{mn} \end{pmatrix}, \quad (20)$$

где z_{ij} - нормированное значение x_{ij} .

В свою очередь

$$z_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_{i\bullet}}{\sigma_{i\bullet}}; \quad (21)$$

$$\bar{x}_{i\bullet} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n x_{ij}, \quad (22)$$

где $\bar{x}_{i\bullet}$ - среднее значение i -го показателя для всех бизнес-процессов предприятия.

$$\sigma_{i\bullet}^2 = \sum_{j=1}^n (x_{ij} - \bar{x}_{i\bullet})^2, \quad (23)$$

где $\sigma_{i\bullet}^2$ - дисперсия значений i -го показателя.

$$\sigma_{i\bullet} = \sqrt{\sigma_{i\bullet}^2}, \quad (24)$$

где $\sigma_{i\bullet}$ - среднее квадратическое отклонение значений i -го показателя.

Проведение процедуры нормирования снимает влияние абсолютных величин и вариации значений самих показателей.

Далее проводится формирование так называемого «Эталонного бизнес-процесса предприятия». Для этого в любой строке выбирается наибольшее (или наименьшее) значение соответствующего показателя в зависимости от того, каким будет требование оптимальности. Характеристика эталонного бизнес-процесса предприятия выражается матрицей-столбцом такого вида:

$$Z^{\text{э}} = \begin{pmatrix} z_1^{\text{э}} \\ z_2^{\text{э}} \\ \dots \\ z_n^{\text{э}} \end{pmatrix}. \quad (25)$$

Расчет квазирасстояний R_j от любого предприятия до эталона дает следующее значение для всех m бизнес-процессов предприятия:

$$R_j = \sum_{i=1}^m (z_{ij} - z_i^{\text{э}})^2. \quad (26)$$

Выбор наилучших предприятий осуществляется методом наименьших квадратов. Бизнес-процесс, имеющий наименьшее значение R_j следует признать лучшим.

В некоторых случаях при применении таксонометрического метода вводят весовые коэффициенты сравнительной значимости показателей α_i . В таких случаях формула (26) принимает такой вид:

$$R_j = \sum_{i=1}^m \alpha_i (z_{ij} - z_i^{\text{э}})^2. \quad (27)$$

Как в случае применения таксонометрического метода, так и в случае применения метода суммы мест предварительно проводится ранжирование каких-либо показателей изучаемых явлений или объектов. Далее совокупность анализируемых значений упорядочивается от лучшего к худшему: лучшему значению присваивается первое место, следующему лучшему из оставшихся значений – второе место и т.д. Полученные места суммируются, и чем меньше оказывается такая сумма, тем лучше считается соответствующий показатель явления или объекта.

4.4. Практические, контрольные и творческие задания

Задача № 1.

Производитель и потребитель договорились о следующих стандартах поставляемого изделия: $AQL = 0,05$; $LTPD = 0,25$; $\alpha = 0,15$; $\beta = 0,03$. Если в выборке $n = 15$ изделий окажется более двух изделий, не соответствующих стандартам, то вся партия бракуется. Оценить риск несоответствия приведенной схемы заявленным параметрам.

Задача № 2.

Функция спроса некоторого товара $D(P) = 60 + 4P_1 - 3P_2 + 0,5Y$. Определить эластичность спроса от собственной цены производителя E_1 , перекрестный

коэффициент эластичности спроса E_2 , эластичность спроса от дохода потребителей E_y при отпускной цене товара $P_1 = 600$ руб., цене альтернативного товара $P_2 = 500$ руб. и доходе потребителей $Y = 70000$ руб. Установить, как ведет себя спрос с ростом доходов потребителей.

Задача № 3.

По состоянию на конец финансового года внеоборотные активы компании составили 875 220 800 руб., оборотные активы – 177 604 800 руб., краткосрочные обязательства – 103 679 800 руб. Объем продаж за отчетный период составил 1 437 740 500 руб. Определить коэффициент оборачиваемости активов и оценить финансовый риск компании.

Задача № 4.

По состоянию на конец финансового года производственные запасы компании составили 115 478 900 руб., объем дебиторской задолженности – 46 383 400 руб., денежная наличность – 1 003 600 руб., краткосрочные обязательства – 48 055 100 руб. Оценить уровень текущей ликвидности и финансового риска компании.

Задача № 5.

Постоянные затраты компании составляют 2 587 120 руб., переменные затраты – 1500 руб./ед. Цена реализации продукции (без НДС) – 2500 руб./ед. Определить критическую точку производства и реализации продукции. Оценить уровень риска компании при условии реализации продукции в объеме 85 000 ед. /год.

Задача № 6.

Магазин в начале операционного дня закупает для реализации скоропортящийся продукт по цене (без НДС) 150 руб. / ед. Цена реализации этого продукта (без НДС) – 180 руб. / ед. Маркетинговые исследования показывают, что ежедневный спрос на этот продукт может составлять 1, 2, 3 или 4 единицы. Если продукт не продан в течение операционного дня, его реализуют в конце дня по цене 100 руб. / ед. Используя максиминный критерий Вальда (максимин) и критерий максимакса уточнить, сколько единиц этого продукта целесообразно закупать магазину с минимальным риском и сколько единиц продукта целесообразно покупать, ориентируясь на максимальную прибыль. Возможные прибыли магазина за день целесообразно представить в виде табл. 13.

Таблица 13

Возможная прибыль магазина при реализации скоропортящегося продукта, руб.

Уровень ежедневного спроса	Количество единиц продукта, закупленных для реализации			
	1	2	3	4
1	30	-20	-70	-120
2	30	60	10	-40
3	30	60	90	40
4	30	60	90	120
Максимум	30	60	90	120
Минимум	30	-20	-70	-120

Задача № 7.

Магазин в начале операционного дня закупает для реализации скоропортящийся продукт по цене (без НДС) 150 руб. / ед. Цена реализации этого продукта (без НДС) – 180 руб. / ед. Маркетинговые исследования показывают, что ежедневный спрос на этот продукт может составлять 1, 2, 3 или 4 единицы. Если продукт не продан в течение операционного дня, его реализуют в конце дня по цене 100 руб. / ед. Используя минимаксный критерий уточнить, сколько единиц этого продукта целесообразно закупать магазину с минимальным риском. Возможные прибыли магазина за день целесообразно представить в виде табл. 14.

Таблица 14

Возможная прибыль магазина при реализации скоропортящегося продукта, руб.

Уровень ежедневного спроса	Количество единиц продукта, закупленных для реализации			
	1	2	3	4
1	30	-20	-70	-120
2	30	60	10	-40
3	30	60	90	40
4	30	60	90	120
Минимум				

Задача № 8.

Магазин в начале операционного дня закупает для реализации скоропортящийся продукт по цене (без НДС) 150 руб. / ед. Цена реализации этого продукта (без НДС) – 180 руб. / ед. Маркетинговые исследования показывают, что ежедневный спрос на этот продукт может составлять 1, 2, 3 или 4 единицы. Если продукт не продан в течение операционного дня, его реализуют в конце дня по цене 100 руб. / ед. Используя компромиссный

критерий Гурвица уточнить, сколько единиц этого продукта целесообразно закупать магазину при условии $a = 0,4$, $b = 0,6$. Возможные прибыли магазина за день целесообразно представить в виде табл. 15.

Таблица 15

Схема возможных прибылей магазина при реализации скоропортящегося продукта, руб.

Вариант решения	Наибольшая прибыль	Наименьшая прибыль	a^* Наименьшая прибыль	b^* Наибольшая прибыль	Сумма
1					
2					
3					
4					

Задача № 9.

Компания А доминирует на рынке некоторого товара. Компания В изучает риски выхода на рынок этого товара. При этом рассматриваются две стратегии компании В: стратегия B_1 – выходить на рынок, стратегия B_2 – не выходить на рынок. В свою очередь, компания А решает, стоит ли ей снижать объемы производства этого товара, рассматривая при этом две стратегии: стратегия A_1 – сохранить объемы производства, стратегия A_2 – снизить объемы производства. Используя метод дерева решений дать для каждой альтернативы ожидаемую стоимостную оценку EMV. Схема принятия стратегического решения может быть представлена в виде рис. 7.

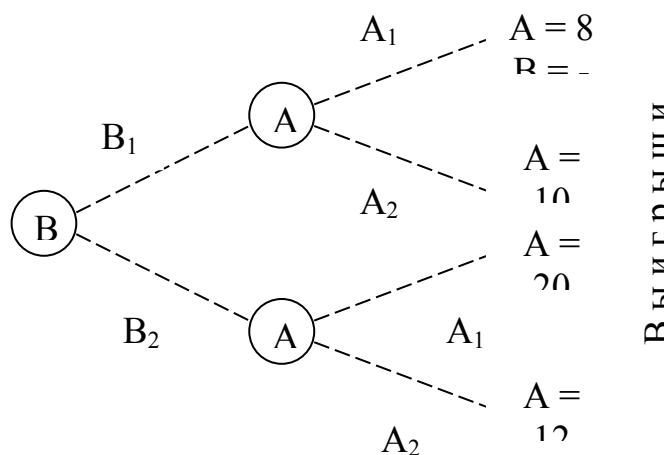


Рис. 7. Схема матричной игры с выходом компании В на рынок (метод дерева решений)

Задача № 10.

Используя показатели математического ожидания и стандартного отклонения для оценки рисков сравнить варианты инвестиционного проекта № 1 и 2, для которых известны, соответственно, возможные значения валовой

прибыли $x_1, \dots, x_n$, а также вероятности получения валовой прибыли $p_1, \dots, p_n$ (табл. 16).

Таблица 16

Объема и вероятность получения валовой прибыли по вариантам проекта

Показатель	Период, годы					
	1	2	3	4	5	6
Объем прибыли, млрд. руб.	-2	-1	0	1	2	3
Вероятность (вариант 1)	0,1	0,1	0,3	0,2	0,3	0
Вероятность (вариант 2)	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2

Для каждого варианта вычисляется математическое ожидание $M(X) = \sum_{i=1}^n p_i \cdot x_i$ (характеризует средний уровень валовой прибыли) и стандартное отклонение $\sigma(X) = \sqrt{\sum_{i=1}^n p_i x_i^2 - [M(X)]^2}$ (оценка риска проекта). Полученные расчетом данные сводятся в табл. 17.

Таблица 17

Результаты оценки риска инвестиционного проекта

Валовая прибыль x_i	Вариант 1			Вариант 2		
	p	$p \cdot x$	$px \cdot x = p \cdot x^2$	p	$p \cdot x$	$px \cdot x = p \cdot x^2$
-2	0,1	-0,2	0,4	0,1	-0,2	0,4
-1	0,1	-0,1	0,1	0,2	-0,2	0,2
0	0,3	0	0	0,1	0	0
1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
2	0,3	1,2	1,2	0,2	0,4	0,8
3	0	0	0	0,2	0,6	1,8
Сумма	1	0,5	1,9	1	0,8	3,4

В варианте 1 проекта прибыль выше, но и оценка риска также выше.

Вопросы для обсуждения (на практических занятиях):

- 1 Управление рисками как новая экономическая дисциплина.
- 2 Риски предпринимательской деятельности современных организаций и их влияние на принятие решений.
- 3 Негэнтропия как характеристика и мера упорядоченности экономических систем.
- 4 Роль управленческой деятельности в реализации негэнтропийного подхода к управлению рисками современной организации.
- 5 Энтропия как мера хаотичности, неупорядоченности экономической системы и необходимость управления рисками.
- 6 Риск-менеджмент как функциональная область современной организации.
- 7 Риск-менеджмента как подсистема стратегического управления в условиях цифровой экономики XXI века.
- 8 Методы финансового анализа в управлении риском: показатели ликвидности и платежеспособности.

9 Методы финансового анализа в управлении риском: показатели финансовой устойчивости организации.

10. Современная парадигма риск-менеджмента организации: интегрированный риск-менеджмент.

11. Системный подход в риск-менеджменте. Карта рисков.

12. Рисковая ситуация в организации: ее факторы, параметры и характеристики.

13 Методы теории игр и возможности их использования в анализе рисков.

14. Методы дерева решений: возможности развития инструментария риск-менеджмента.

15. Методы анализа чувствительности: возможности развития инструментария риск-менеджмента.

16. Возможности метода аналогий в идентификации, оценке и анализе рисков.

17. Развитие инструментария оценки рисков на основе методов теории вероятностей и математической статистики

Тестовые задания:

1 Что является объектом управления в риск-менеджменте:

а) специальная группа людей, которая посредством различных приемов и способов управленческого воздействия осуществляет управление рисками;

б) риск, рискованные вложения капитала и экономические отношения между хозяйствующими субъектами;

в) все ответы верны.

2 К какой группе методов управления рисками относится прогнозирование внешней обстановки:

а) методы компенсации рисков;

б) методы уклонения от рисков;

в) методы локализации рисков;

г) методы диверсификации рисков.

3 К какой группе методов управления рисками относится страхование:

методы компенсации рисков;

а) методы компенсации рисков;

б) методы уклонения от рисков;

в) методы локализации рисков;

г) методы диверсификации рисков.

4 К какой группе методов управления рисками относится распределение риска по этапам работы:

а) методы компенсации рисков;

б) методы уклонения от рисков;

в) методы локализации рисков;

г) методы диверсификации рисков.

5 К какой группе методов управления рисками относится заключение договоров о совместной деятельности для реализации рискованных проектов:

- а) методы компенсации рисков;
- б) методы уклонения от рисков;
- в) методы локализации рисков;
- г) методы диверсификации рисков.

6 К какой группе методов управления рисками относится обучение и инструктирование персонала:

- а) методы компенсации рисков;
- б) методы уклонения от рисков;
- в) методы локализации рисков;
- г) методы диверсификации рисков.

7 К какой группе методов управления рисками относится распределение ответственности между участниками проекта:

- а) методы компенсации рисков;
- б) методы уклонения от рисков;
- в) методы локализации рисков;
- г) методы диверсификации рисков.

8 К какой группе методов управления рисками относится увольнение некомпетентных сотрудников:

- а) методы компенсации рисков;
- б) методы уклонения от рисков;
- в) методы локализации рисков;
- г) методы диверсификации рисков.

9 К какой группе методов управления рисками относится создание системы резервов

- а) методы компенсации рисков;
- б) методы уклонения от рисков;
- в) методы локализации рисков;
- г) методы диверсификации рисков.

10 К какой группе методов управления рисками относится создание специальных инновационных подразделений:

- а) методы компенсации рисков;
- б) методы уклонения от рисков;
- в) методы локализации рисков;
- г) методы диверсификации рисков.

11 К какой группе методов управления рисками относится распределение инвестиций в разных отраслях и сферах деятельности

- а) методы компенсации рисков;
- б) методы уклонения от рисков;
- в) методы локализации рисков;
- г) методы диверсификации рисков.

12 К группе финансовых рисков, связанных с покупательной способностью, относятся:

- а) авансовый риск;
- б) риск снижения финансовой устойчивости;

- в) риск ликвидности;
- г) инфляционный риск.

13 К группе финансовых рисков, связанных с покупательной способностью, относятся:

- а) оборотный риск;
- б) риск снижения доходности;
- в) дефляционный риск;
- г) валютный риск.

14 К группе финансовых рисков, связанных с вложением капитала, относятся:

- а) риск снижения финансовой устойчивости;
- б) риски прямых финансовых потерь;
- в) инфляционный риск;
- г) авансовый риск.

15 Подвид валютного риска, связанный с изменением курса валют, источником которого являются будущие операции в иностранной валюте, называется:

- а) операционным;
- б) трансляционным;
- в) экономическим.

16 Подвид валютного риска, связанный с изменениями валютных курсов в период между заключением сделки и осуществлением платежа по ней, называется:

- а) операционным;
- б) трансляционным;
- в) экономическим.

17 Подвид валютного риска, связанный с различиями в учете активов и пассивов фирмы в иностранной и национальной валюте, называется:

- а) операционным;
- б) трансляционным;
- в) экономическим.

18 Риск, который не зависит от состояния рынка и является спецификой конкретной организации, называется:

- а) чистым;
- б) спекулятивным;
- в) системным;
- г) несистемным.

19 Риск, связанный с изменениями, вызванными общерыночными колебаниями, и не зависящий от конкретного предприятия, называется:

- а) чистым;
- б) спекулятивным;
- в) системным;
- г) несистемным.

Примерные индивидуальные (творческие) задания – темы рефератов:

- 1 Принятие решений в современной организации и корректировка на риск..
- 2 Негэнтропийный подход в управлении риском.
- 3 Исследование характеристик риска с позиций энтропии и негэнтропии и особенности управления риском.
- 4 Система риск-менеджмента современной организации: тактические и стратегические аспекты.
- 5 Риск-менеджмент как подсистема инновационного менеджмента в организации.
- 6 Особенности оценки рисков с использованием методологии финансового анализа.
- 7 Интегрированный риск-менеджмент и критика фрагментарного риск-менеджмента..
- 8 Карта рисков. Особенности когнитивного подхода в идентификации и управлении рисками.
- 12 Рисксовая ситуация как инструмент анализа поля рисков современной организации.
- 13 Инструментарий теории игр и возможности его применения в оценке и анализе рисков.
- 14 Инструментарий методики дерева решений и возможности его применения в оценке и анализе рисков.
- 15 Инструментарий анализа чувствительности и возможности его применения в оценке и анализе рисков.
- 16 Инструментарий метода аналогий и возможности его применения в оценке и анализе рисков.
- 17 Новые возможности оценки рисков на основе методов теории вероятностей и математической статистики

5. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ РИСКА НА ОСНОВЕ НЕМАРКОВСКИХ ПРОЦЕССОВ

5.1. Идентификация и оценка рисков на основе нечеткой логики

Общим недостатком традиционных методов оценки риска является требование определенности (детерминированности) входных данных системы, которая достигается путем применения средневзвешенных значений входных параметров, что может привести к получению значительно смещенных точечных оценок показателей деятельности предприятия. Требование детерминированности входных данных сегодня представляется уже не вполне оправданным упрощением действительности. При проведении любых прогнозных расчетов необходимо учитывать действие факторов неопределенности и риска предприятия, что обуславливает возникновение проблемы формального представления неопределенных прогнозных параметров и проведения соответствующих расчетов. Необходимость проведения исследований в условиях неопределенности исходных данных, неопределенности внешней среды, неопределенности, связанной с характером, вариантами и моделями работы предприятия, неопределенности требований к эффективности, устойчивости и развитию предприятия, неизбежно приводит к проблемам адаптации различных показателей оценки деятельности предприятия. Такая адаптация возможна на основе применения некоторых математических методов, которые позволяют формализовать и обрабатывать информацию в условиях различных видов неопределенности. Известны несколько способов адаптации показателей.

Первым способом учета неопределенности будущего в расчетах был вероятностный подход. При этом сразу было очевидно, что исследуемая частота тех или иных исходов событий не есть характеристика единичного события, а есть характеристика их полного множества или генеральной совокупности. Использование вероятностей при учете случайности и оценке «ожидаемости» событий приобрело эксклюзивный характер и оказалось наиболее оправданным там, где проводились исследования однородных событий массового характера (теория массового обслуживания, техническая теория надежности). Однако уже с 1950-х годов в ряде академических работ была поставлена под сомнение применимость теории вероятностей для исследования статистически неоднородных случайных событий. Более поздние разработки (Сэвидж, Пойа, Фишберн и другие) привели к введению понятия субъективных неклассических (аксиологических) вероятностей, не имеющих частотного смысла и выражающих познавательную активность исследователя случайных процессов. Вместе с тем, большинство научных результатов классической теории вероятностей все же было использовано в теории аксиологических вероятностей, в частности, использованы логико-вероятностные схемы дедуктивного вывода интегральных вероятностей сложных событий на основе перебора полного множества исходных гипотез о

реализации простых событий. Такой подход был назван имплицативным (взаимоувязанным)⁵³.

Как реакцию на возникшие проблемы можно отметить не только подход с точки зрения неклассических вероятностей, но и усиление интереса к минимаксным методам, а также формирование теории нечетких множеств. Минимаксные подходы ориентированы на отказ от учета неопределенности методом весовых коэффициентов: так, формулы оценки ожидаемого интегрального эффекта уже не представляют собой свертки единичных эффектов, когда в качестве весовых коэффициентов свертки используются экспертные оценки или вероятности реализации этих эффектов. Из всего множества допустимых сценариев минимаксные методы используют всего два сценария, в которых эффект принимает последовательно максимальное или минимальное значение (при этом лицо, принимающее решение, обязано реагировать оптимально на исследуемую ситуацию таким образом, чтобы добиться наилучших результатов в наихудших условиях). Оппоненты минимаксных подходов замечают, что ожидание наихудших сценариев развития событий ориентирует систему принятия решений предприятия на наихудший исход, на неоправданно высокие затраты и заметное повышение страховых резервов. Это может снижать риск предприятия и возможные негативные последствия его реализации, но одновременно существенно снижает и возможные позитивные результаты, тем самым увеличивает размер упущенных возможностей.

Компромиссным вариантом минимаксного подхода является метод Гурвица⁵⁴, согласно которому учитываются одновременно два (наихудший и наилучший) сценария, а в качестве весового коэффициента в их свертке используется параметр IT , уровень которого задается лицом, принимающим решение, в зависимости от оптимистичности или пессимистичности подхода. Модифицированный интервально-вероятностный метод Гурвица учитывает дополнительную информацию о соотношении вероятностей сценариев, хотя точное значение сценарных вероятностей неизвестно.

Начиная с конца 1970-х годов широкое применение методов теории нечетких множеств отмечается в экономике, от оценки эффективности инвестиций до кадровых решений и решений по замене оборудования⁵⁵. Это был существенно новый подход по сравнению с традиционными методами теории вероятностей. Преимуществом методов теории вероятностей является огромный опыт использования вероятностей и логических схем на их основе, однако выход за пределы статистической неопределенности массовых процессов и недостаток исходной информации уже вызывает потребность в использовании субъективных вероятностей. При этом возникает проблема

⁵³ См.: Кравец А.С. Природа вероятности. Монография. – М.: Мысль, 1976. – 173 с.

⁵⁴ См.: Смоляк С.А. Учет специфики инвестиционных проектов при оценке их эффективности // Аудит и финансовый анализ. – 1999. – № 3. – С. 71-98.

⁵⁵ См.: Кофман А., Хил Алуха Х. Введение теории нечетких множеств в управлении предприятиями / Пер. с исп.. – Минск: Вышэйшая школа, 1992. – 224 с.

достоверности субъективных вероятностных оценок: лицо, принимающее решение, присваивает вероятностям точечные значения, исходя из своих экономических или иных предпочтений, которые могут быть деформированы искаженными ожиданиями и пристрастиями даже в тех случаях, когда оценку проводит не это лицо, а некоторый сторонний эксперт.

При выборе оценок субъективных вероятностей часто ссылаются на известный принцип Гиббса-Джейнса: среди всех вероятностных распределений, согласованных с исходной информацией о неопределенности соответствующего показателя, рекомендуется выбирать то, которому отвечает наибольшая энтропия⁵⁶. Однако принцип максимума энтропии еще не обеспечивает монотонности критерия ожидаемого эффекта (не согласуется с правилами рационального экономического поведения)⁵⁷, поэтому принцип максимума энтропии должен быть дополнен граничными условиями применимости этого критерия при выборе вероятностных распределений. В случае применения нечетко-множественных описаний к прогнозу параметров от лица, принимающего решение, требуется не формировать точечные вероятностные оценки, а лишь задавать расчетный «коридор» значений прогнозируемых параметров. Тогда ожидаемый результат оценивается экспертом как нечеткое число со своей степенью нечеткости (разбросом).

Преимущества метода нечетко-множественных описаний основаны на том, что исследователь оперирует не косвенными данными (вероятностями), а прямыми проектными данными о разбросе параметров в рамках известного интервального подхода. При этом обеспечивается более обоснованный подход по сравнению с классическими методами теории вероятностей, так как в нечетко-множественный расчет попадают все возможные сценарии развития событий, и образуется их непрерывный спектр, чего нельзя сказать, например, о схеме Гурвица, настроенной на конечное дискретное множество сценариев. Относительно оценки риска инновационных решений пока трудно оценить предпочтительность того или иного подхода, что вызвано явной недостаточностью практики применения новых методов. Отмеченное обстоятельство актуализирует проблему накопления фактологического материала, прежде всего, в сфере страхования инновационных рисков.

В мировой практике часто избегают прямого определения риска, ориентируясь на разнообразные методы оценки результативности проектов с учетом неопределенности. Среди них можно выделить метод корректировки ставки дисконтирования (премия за риск), метод достоверных эквивалентов (коэффициентов достоверности), анализ чувствительности показателей, метод сценариев, методы теории игр (на основе критериев максимина, максимакса),

⁵⁶ См., например: Трухаев Р.И. Модели принятия решений в условиях неопределенности. – М.: Наука, 1981. – 258 с.; Севастьянов П.В., Севастьянов Д.П. Оценка финансовых параметров и риска инвестиций с позиций теории нечетких множеств // Надежные программы. – 1997. – № 1. – С. 10-19 и другие.

⁵⁷ См.: Смоляк С.А. Учет специфики инвестиционных проектов при оценке их эффективности // Аудит и финансовый анализ. – 1999. – № 3. – С. 71-98.

метод построения «дерева решений», имитационное моделирование по методу Монте-Карло. Такой подход, несмотря на широкую распространенность, имеет свои недостатки. В частности, он не дает никакой информации о степени риска, его возможных негативных и позитивных последствиях. Так, к основным недостаткам практического использования метода сценариев можно отнести необходимость выполнения достаточно большого объема работ по отбору и аналитической обработке информации для каждого возможного сценария развития. Как следствие имеет место эффект ограниченного числа возможных комбинаций переменных, заключающийся в том, что количество сценариев, подлежащих детальной проработке ограничено, так же как и число переменных, подлежащих варьированию. При этом отмечается большая доля субъективизма в выборе сценариев развития и назначении вероятностей их возникновения.

Если существует множество вариантов сценариев развития, но их вероятности не могут быть достоверно оценены, то для принятия научно обоснованного решения по выбору наиболее целесообразного варианта из совокупности альтернатив в условиях неопределенности применяются методы теории игр. Однако при этом критерий максимакс не учитывает риск, связанный с неблагоприятным изменением внешней среды, а критерий максимин (критерий Вальда), хотя и минимизирует риск инвестора, однако при его использовании многие высокоэффективные проекты будут отвергнуты. Этот метод искусственно занижает эффективность проекта, поэтому его использование целесообразно лишь тех случаях, когда необходимо обеспечить достижение гарантированного результата.

Критерий минимакс (критерий Сэвиджа), в отличие от критерия максимин, ориентирован не столько на минимизацию потерь, сколько на минимизацию сожалений по поводу упущенной прибыли, допуская разумный риск ради дополнительной прибыли. Пользоваться этим критерием для выбора стратегии поведения в ситуации неопределенности можно лишь тогда, когда есть уверенность в том, что случайный убыток не приведет инновационный проект к полному краху.

Определенный баланс между критерием максимин и критерием максимакс посредством выпуклой линейной комбинации устанавливает критерий пессимизма-оптимизма Гурвица⁵⁸. При использовании данного метода из всего множества ожидаемых сценариев развития событий в инвестиционном процессе выбираются два, в которых чистая текущая стоимость NPV_{ji} достигает минимальной и максимальной эффективности. Выбор оптимального варианта P_{opt} по показателю чистой текущей стоимости осуществляется по такой формуле:

$$P_{opt} = \left\{ P_j \left| \max_j \left[(1 - \lambda) \min_i NPV_{ji} + \lambda \max_i NPV_{ji} \right] \right. \right\}, \quad (28)$$

⁵⁸ См.: Hurwicz L. Optimality Criteria for Decision Making under Ignorance // Cowles commission papers. – 1951. – № 370.

где $\lambda \in [0,1]$ – коэффициент пессимизма-оптимизма, принимающий то или иное значение в зависимости от отношения лица, принимающего решение, к риску, от его склонности к оптимизму или к пессимизму: при отсутствии ярко выраженной склонности $\lambda=0$, при $\lambda=0,5$ (точка Вальда) критерий Гурвица совпадает с максиминным критерием, при $\lambda=1$ – он совпадает с максимадным критерием.

Общим недостатком рассмотренных методов теории игр является то, что предполагается ограниченное количество сценариев развития (конечное множество состояний внешней среды). В свою очередь, метод построения «дерева решений» сходен с методом сценариев и основан на построении многовариантного прогноза динамики внешней среды. В отличие от метода сценариев он предполагает возможность принятия предприятием решений, изменяющих ход реализации инновационного проекта и использующих специальную графическую форму представления результатов в виде «дерева решений». Этот метод может применяться в ситуациях, когда более поздние решения сильно зависят от решений, принятых ранее, и, в свою очередь, определяют сценарии дальнейшего развития событий. Недостатками этого метода при его практическом использовании является техническая сложность метода при наличии больших размеров исследуемого «дерева решений», так как затрудняется не только вычисление оптимального решения, но и определение исходных данных. Кроме того, имеет место слишком высокий субъективизм при назначении оценок вероятностей.

Имитационное моделирование по методу Монте-Карло является наиболее сложным и мощным методом оценки и учета рисков при принятии решений. В процессе реализации этого метода происходит проигрывание достаточно большого количества вариантов, поэтому его можно классифицировать как дальнейшее развитие метода сценариев. Метод Монте-Карло дает наиболее точные и обоснованные оценки вероятностей по сравнению с описанными выше методами. Однако, несмотря на очевидную привлекательность и достоинства метода Монте-Карло, имеются серьезные препятствия в его практическом применении, что обусловлено высокой чувствительностью получаемого результата к законам распределения вероятностей и видам зависимостей входных переменных инновационного проекта. Несмотря на то, что современные программные средства позволяют учесть законы распределения вероятностей и корреляции десятков входных переменных, оценить их достоверность в практическом исследовании обычно не представляется возможным. В большинстве случаев аналитики измеряют вариации основных переменных макро- и микросреды, подбирают законы распределения вероятностей и статистические связи между переменными субъективно, так как получение качественной статистической информации не представляется возможным по самым различным причинам, тем более для

инновационных разработок⁵⁹. Таким образом, точность результирующих оценок, полученных по данному методу, в значительной степени зависит от качества исходных предположений и учета взаимосвязей входных переменных, что может привести к значимым ошибкам в полученных результатах и предопределяет высокий риск ошибочного инновационного решения.

Таким образом, проведенное исследование традиционных методов оценки эффективности инновационных проектов в условиях риска и неопределенности подтверждает их значимость, но одновременно указывает на ограничения практической применимости для анализа эффективности и риска инновационных проектов из-за большого числа упрощающих модельных предпосылок. Исследование методов количественной оценки эффективности инновационных проектов в условиях неопределенности и риска позволяет сделать вывод, что применяемые методы, либо элиминируют риск и неопределенность из модели процесса, что неправомерно, так как риск и неопределенность являются неотъемлемыми характеристиками любого прогноза, либо неспособны формально описать и учесть все разнообразие видов риска и неопределенности. Большинство методов формализует неопределенность и риски лишь в качестве распределений вероятностей, построенных на основе субъективных экспертных оценок, в данных методах неопределенность и риск, независимо от их природы, отождествляются со случайностью и исключают закономерность их проявления, поэтому данные методы не позволяют учесть все возможное разнообразие видов рисков.

5.2. Математический аппарат теории нечетких множеств

Обширный опыт отечественных и зарубежных исследователей убедительно свидетельствует о том, что вероятностный подход не может быть признан надежным и адекватным инструментом решения слабоструктурированных задач, к которым относятся и задачи управления инновационными проектами. Попытка использования статистических методов для решения такого рода задач представляет собой редукцию к хорошо структурированным (формализованным) задачам, при этом редукция существенно искажает исходную постановку задачи. Недостатки применения классических методов для решения слабоструктурированных задач можно объяснить действием «принципа несовместимости»: «... чем ближе мы подходим к решению проблем реального мира, тем очевиднее, что при увеличении сложности системы наша способность делать точные и уверенные заключения о ее поведении уменьшаются до определенного порога, за которым точность и уверенность становятся почти взаимоисключающими понятиями».

Именно указанное обстоятельство вызывает на практике обоснованный скептицизм руководителей и специалистов действующих инновационных предприятий и организаций и их недоверие к расчетам риска на основе

⁵⁹ См.: Виленский П.Л., Лившиц В.Н., Смоляк С.А. Оценка эффективности инвестиционных проектов. Теория и практика. – М.: Дело, 2004. – 888 с.

классических вероятностных методов при нелинейной внешней среде. Хотя в управлении рисками современного предприятия широко применяются классические математические методы, но возникающие при этом основные трудности связаны с неопределенностью входных параметров. Поэтому ряд исследователей фиксируют недостаточную (ограниченную) пригодность традиционных методов для анализа риска, так как они не в состоянии достаточно полно охватить нечеткость (рефлексивность) человеческого мышления и поведения⁶⁰.

Исходя из такого понимания, некоторыми зарубежными и отечественными исследователями разрабатываются методы оценки эффективности и риска на основе аппарата теории нечетких множеств. В данном случае вместо распределения «вероятности» применяется распределение «возможности», описываемой функцией принадлежности нечеткого числа. При использовании математического аппарата теории нечетких множеств экспертам необходимо формализовать свои представления о возможных значениях оцениваемого параметра в терминах задания характеристической функции (функции принадлежности) множества значений, которые он может принимать. При этом от экспертов требуется указать множество тех значений, которые, по их мнению, оцениваемая величина не может принять (для них характеристическая функция равна 0), а затем, ранжировать множество возможных значений по степени «возможности» (принадлежности к данному нечеткому множеству) $\mu_U(u)$. После того как формализация входных параметров произведена, можно рассчитать распределение «возможности» выходного параметра по уровневому принципу обобщения Л. Заде:

$$\mu_U(u) = \sup_{\substack{f(x_1, x_2, \dots, x_n) = u \\ x_i \in \sup p(\tilde{X}_i), i=1, n}} \{ \min \{ \mu_{X_1}(x_1), \mu_{X_2}(x_2), \dots, \mu_{X_n}(x_n) \} \}, \quad (29)$$

где $\mu_{X_i}(x_i)$ – возможность того, что нечеткая величина примет некоторое значение $\tilde{X}_i$;

$f(x_1, x_2, \dots, x_n) = u$ – функциональная зависимость выходного параметра от входных параметров.

Данный подход позволяет формализовать в единой форме и использовать всю доступную неоднородную информацию (интервальную, детерминированную, статистическую, лингвистическую), что повышает достоверность и качество принимаемых стратегических решений. В отличие от интервального метода, нечетко-интервальный метод аналогично методу Монте-Карло, формирует полный спектр возможных сценариев развития инновационного проекта, а не только нижнюю и верхнюю границы. Таким

⁶⁰ См.: Дилтс Р. Моделирование с помощью нечетко-логических подходов. – СПб.: Издательский дом «Питер», 2000; Рыков А.С., Титаренко А.А. Диалоговый алгоритм выбора лучшего решения при статистической неопределенности // Теория активных систем / Труды международной научно-практической конференции. 14-15 ноября 2007 г. Москва, Россия. Общая редакция – В.Н. Бурков, Д.А. Новиков. – М.: ИПУ РАН, 2007 и другие.

образом, решение принимается не на основе двух оценок эффективности проекта, а по всей совокупности оценок.

Нечетко-интервальный метод позволяет получить ожидаемую эффективность проекта, как в виде точечного значения, так и в виде множества интервальных значений со своим распределением возможностей, которые характеризуются функцией принадлежности соответствующего нечеткого числа, что позволяет оценить интегральную меру возможности получения отрицательных результатов от инновационного проекта и оценить степень риска проекта. Нечетко-интервальный метод не требует абсолютно точного задания функций принадлежности, так как в отличие от вероятностных методов, результат, получаемый на основе нечетко-интервального метода, характеризуется низкой чувствительностью (высокой устойчивостью) к изменению вида функций принадлежности исходных нечетких чисел, что в условиях недостаточного качества исходной информации делает применение данного метода более привлекательным.

Вычисление оценок показателей инновационного проекта на основе нечетко-интервального метода оказывается эффективным в ситуациях, когда исходная информация, основана на малых статистических выборках. Это имеет место в тех случаях, когда вероятностные оценки не могут быть получены, например, в предварительной оценке долгосрочных инвестиций или в последующем перспективном анализе, проводимом при отсутствии достаточной информационной базы.

Исследование проблем риска и управления риском позволило выявить настоятельную потребность в формировании новой мировоззренческой парадигмы научных исследований в XXI веке. При этом представляется важным учет предыстории и обобщение марковской парадигмы, так как новая парадигма затрагивает все области научного знания. Немарковская концепция аккумулирует целый ряд современных научных подходов, включая марковскую парадигму как частный предельный случай. Со становлением новой парадигмы на основе немарковского подхода неизбежно произойдет изменение методологических и мировоззренческих аспектов современной теории, что обусловлено необходимостью учета памяти исследуемых социальных систем, широким применением гибридной информации в прогнозировании. Перспективы нового подхода в исследовании проблем управления риском также очевидны. Риск зачастую рассматривается как случайное явление без учета его памяти. Однако исследование на основе немарковских процессов позволит выявить закономерности риска как особенного явления, что необходимо для организации эффективного управления риском в условиях нелинейной динамичной среды инновационных предприятий.

В этом отношении представляется целесообразным исследовать возможности применения теории нечетких множеств для идентификации и оценки рисков предприятия в современных условиях. Нечетко-множественные описания рисков определяют широкое использование гибридной информации для имитационного моделирования исследуемых процессов и

явлений на основе экспертных методов. Применение указанного подхода для изучения рисков должно опираться на современное видение экспертов, на новую, немарковскую парадигму научного исследования.

Нечеткая логика и теория нечетких множеств являются разделом математики, сформировавшимся как современное обобщение квантовой логики и теории множеств. Понятие нечеткой логики впервые было введено Л. Заде еще в 1965 году, в его разработках было предложено понятие лингвистической переменной, а понятие множества расширено допущением, что функция принадлежности элемента к множеству может принимать любые значения в интервале $[0, 1]$, а не только значения «0» или «1». То есть, двухэлементное множество значений характеристической функции $\{0, 1\}$ расширяется до континуума $[0, 1]$. Такие множества были названы нечеткими, описание их нечеткости предполагается с помощью иерархии – семейства упорядоченных четких множеств.

В рамках марковских процессов при моделировании управленческой ситуации в условиях неопределенности широко используется вероятностный подход, в котором с параметрами математических моделей связываются функции плотности распределения объективной вероятности. Однако часто отсутствуют существенные основания для предположения о наличии во множестве изучаемых объектов статистической устойчивости (многократной частотной воспроизводимости, закономерности результатов эксперимента в одинаковых условиях), при выполнении которой оправдан вероятностный подход. В частности, теория вероятностей не дает возможности описать предпочтения эксперта или его уверенность в том или ином суждении, т.е. описать лингвистическую неопределенность. Отмеченная проблема в рамках марковских процессов неразрешима, для формализации подходов к решению этой проблемы следует обратиться к немарковским процессам.

Теория нечетких множеств опирается на обобщение и переосмысление важнейших направлений классической математики с применением квантовой (многозначной) логики, что позволяет осуществить переход от двух значений истинности (бинарная логика) к произвольному числу значений истинности и поставить проблему оперирования понятиями с изменяющимся содержанием. При этом используются методы теории вероятностей, создавшей большое количество различных способов статистической обработки экспериментальных данных и открывшей пути определения и интерпретации функции принадлежности. Здесь также используются методы дискретной математики, в том числе инструмент для решения практических задач на основе построения моделей многомерных и многоуровневых систем.

Все нечеткие объекты можно классифицировать по виду области значений функции принадлежности (например, точечная, интервальная, трапециевидная, треугольная, в виде гауссианы, в виде S-функции), что в первом приближении характеризуется аттрактором. К этим объектам применим негэнтропийный принцип, так как они описываются множествами, наделенными некоторой структурой. Немарковский подход может быть

обеспечен на основе применения S -нечетких множеств (конечных линейно упорядоченных множеств) для формулировки качественных представлений и оценок исследователя в процессе решения управления риском. В частности, такой подход обеспечивается на основе набора лингвистической переменной «качество» («отличное», «хорошее», «среднее», «плохое», «очень плохое»).

Под некоторым нечетким множеством A понимается такое множество значений носителя U , что каждому его значению сопоставлена степень принадлежности этого значения множеству A . При этом каждое значение носителя U принадлежит нечеткому множеству A только с некоторой долей условности μ , которую и называют функцией принадлежности. В свою очередь, под носителем U понимается универсальное множество, к которому относятся все результаты наблюдений (показатели капитализации инновационного предприятия, уровня компетенции его сотрудников, уровня риска и другие).

Под функцией принадлежности $\mu_A(u)$ понимается функция, областью определения которой является носитель U ($u \in U$), а областью значений этой функции является интервал $[0, 1]$. Чем выше оказывается значение функции принадлежности $\mu_A(u)$, тем выше оценка степени принадлежности элемента носителя u к нечеткому множеству A .

Нечеткая логика оперирует понятием лингвистической переменной, которая отличается от числовой переменной тем, что ее значениями являются не числа, а слова или предложения в естественном или формальном языке, для определения которых используют «смысл» и «гибрид». Учитывая то, что слова менее точны, чем числа, введенное понятие лингвистической переменной позволяет приближенно описывать явления, которые настолько сложны, что не поддаются описанию в общепринятых количественных терминах. Отмеченная особенность нечетких множеств имеет важное методологическое значение: не все модели немарковских процессов могут быть сегодня описаны в терминах классической математики, в том числе модели оценки и управления риском. Однако использование аппарата теории нечетких множеств позволяет преодолеть многие серьезные затруднения, обеспечить накопление фактологического материала для дальнейших прикладных и фундаментальных исследований. Традиционные методы анализа систем недостаточно пригодны для исследования нелинейных, сложных объектов и систем, так как не позволяют формализовать математически нечеткость человеческого мышления.

Так, нечеткое множество, представляющее собой некое ограничение, связанное со значениями лингвистической переменной, можно рассматривать как совокупную характеристику различных подклассов элементов некоторого универсального множества. В этом смысле роль нечетких множеств аналогична той роли, которую играют слова и предложения в естественном языке. Нечетким множеством A на множестве U ($A \subseteq U$) называется совокупность пар

$$A = (x, \mu_A(u)) = \int_x \mu_A(u) u, \quad u \in U, \quad \mu_A(u) \in [0, 1]. \quad (30)$$

В формуле (30) знак интеграла обозначает обобщение, объединение одноточечных нечетких множеств $\mu_A(u)|_u$. Здесь функция $\mu_A(u):U \rightarrow R$, отображающая универсальное множество U в пространство R , называется функцией принадлежности нечеткого множества A , а значение $\mu_A(u)$ есть степень принадлежности u к нечеткому множеству A . Функцию принадлежности можно интерпретировать как распределение возможностей. Это означает, что произвольное множество может рассматриваться как ограничение на возможные значения некоторой переменной.

Носителем U ($u \subset U$) нечеткого множества A называется множество тех элементов $u \in U$, для которых

$$\mu_A(u) > 0 : \sup pA = \{u : u \in U, \mu_A(u) > 0\}. \quad (31)$$

Над нечеткими множествами можно выполнять операции, аналогичные операциям над обычными множествами, а также выполнять специальные операции, введенные для использования нечетких множеств в задачах принятия решений⁶¹. В задачах моделирования и принятия решений в области управления риском важное значение имеет композиция (произведение) нечетких отношений. Наиболее часто употребляемыми определениями этой операции являются максиминная и минимаксная композиции, характеризуемые следующими функциями принадлежности:

$$\mu_{A \circ B}(u, e) = \sup_{z \in U} \min\{\mu_A(u, z), \mu_B(z, e)\}, \quad (32)$$

$$\mu_{A \circ B}(u, e) = \inf_{z \in U} \min\{\mu_A(u, z), \mu_B(z, e)\}. \quad (33)$$

Понятие нечетких отношений является одним из наиболее часто используемых математических понятий в моделировании и управлении сложных объектов на основе теории нечетких множеств. Применение этого понятия позволяет на основе экспертной информации формулировать и анализировать математические модели сложных систем.

Нечетким отношением R на множестве U называется нечеткое подмножество декартова произведения $U \times U$, характеризующееся такой функцией принадлежности:

$$\mu_R : U \times U \rightarrow [0, 1]. \quad (34)$$

Значение $\mu_R(u, e)$ понимается как субъективная мера или степень выполнения отношения uRe . При этом обычное отношение можно рассматривать как частный случай нечеткого отношения, функция принадлежности которого равно 0 или 1.

Нечеткие отношения могут обладать следующими свойствами:

- 1) рефлексивность $\mu_R(u, u) = 1$;
- 2) антирефлексивность $\mu_R(u, u) = 0$;
- 3) симметричность $\mu_R(u, e) = \mu_R(e, u)$;

⁶¹ См.: Рыков А.С. Модели и методы системного анализа: принятие решений и оптимизация: учебное пособие для вузов. – М.: «МИСИС», Издательский дом «Руда и металлы», 2005. – С. 193-200.

4) асимметричность: из $\mu_R(u, e) > 0 \Rightarrow \mu_R(e, u) = 0$ или $\min \{\mu_R(u, e), \mu_R(e, u)\} = 0$ для $\forall u, e \in U$;

5) транзитивность $\mu_R(u, e) \geq \sup_{u \in U} \min \{\mu_R(u, z), \mu_R(z, e)\}$.

Лингвистическая переменная определяется следующим образом:

$$\Omega = (\omega, T(\omega), U, G, M), \quad (35)$$

где Ω – название лингвистической переменной;

U – носитель;

T – терм-множество значений Ω (некоторая совокупность лингвистических значений Ω);

G – синтаксическое правило, порождающее термы множества T ;

M – семантическое правило, которое каждому лингвистическому значению ω ставит в соответствие его смысл $M(\omega)$, причем $M(\omega)$ обозначает нечеткое подмножество носителя U .

Для описания структуры лингвистической переменной используются следующие два правила: 1) синтаксическое (задается в форме грамматики, порождающей названия значений переменной); 2) семантическое (определяет алгоритмическую процедуру для вычисления смысла каждого значения).

В качестве носителя лингвистической переменной Ω вполне можно определить отрезок вещественной оси $[0, 1]$. Любые конечномерные отрезки вещественной оси могут быть сведены к отрезку $[0, 1]$ путем простого линейного преобразования, соответственно, выделенный отрезок единичной длины носит универсальный характер и может быть назван «01-носитель». Лингвистическая переменная «Уровень показателя» может быть введена с таким терм-множеством значений: «Очень низкий», «Низкий», «Средний», «Высокий», «Очень высокий». Для описания подмножеств терм-множества вводится система из пяти соответствующих функций принадлежности некоторого вида (интервальная, трапецевидная, треугольная, в виде гауссианы, в виде S-функции и другие). Также вводится набор узловых точек, являющихся абсциссами максимумов соответствующих функций принадлежности на 01-носителе, равномерно отстоящих друг от друга на 01-носителе и симметричных относительно некоторого узла.

Введенную таким образом лингвистическую переменную «Уровень фактора», определенную на 01-носителе, в совокупности с набором узловых точек называют стандартным пятиуровневым нечетким 01-классификатором. Такой 01-классификатор имеет важное методологическое значение. Так, если о факторе не известно ничего, кроме того, что он может принимать любые значения в пределах 01-носителя (принцип равнопредпочтительности), и надо провести ассоциацию между качественной и количественной оценками фактора, то предложенный выше классификатор делает это с максимальной достоверностью. При этом если сумма всех функций принадлежности $\mu_A(u)$ для любого u равна единице, это указывает на непротиворечивость классификатора. Если существует набор из $i=1,2,...,N$ отдельных факторов со своими текущими значениями u_i , и каждому фактору сопоставлен свой

пятиуровневый классификатор (не обязательно стандартный, не обязательно определенный на 01-носителе), то можно перейти от набора отдельных факторов к единому агрегированному фактору A_N , значение которого можно распознать впоследствии с помощью стандартного классификатора. Количественное значение агрегированного фактора определяется по формуле двойной свертки:

$$A_N = \sum_{i=1}^N p_i \sum_{j=1}^M \alpha_j \mu_{ij}(u_i), \quad (36)$$

где α_j – узловые точки стандартного классификатора;

p_i – вес i -го фактора в свертке;

$\mu_{ij}(u_i)$ – значение функции принадлежности j -го качественного уровня относительно текущего значения i -го фактора.

Далее, показатель A_N может быть подвергнут распознаванию на основе стандартного нечеткого классификатора, по функциям принадлежности. Из формулы (36) понятно назначение узловых точек в указанном нечетком классификаторе. Эти точки выступают в качестве весов при агрегировании системы факторов на уровне их качественных состояний. Узловые точки осуществляют сведение набора нестандартных классификаторов, со своими несимметрично расположенными узловыми точками, к единому классификатору стандартного вида, с одновременным переходом от набора нестандартных носителей отдельных факторов к стандартному 01-носителю.

Применение нечетко-множественных моделей позволяет решать трудноформализуемые задачи, в том числе задачи идентификации и анализа риска. Проблемы управления риском занимают особое место в системе управления современным предприятием, при этом широко применяются традиционные математические методы, информационные технологии. Возникающие при этом основные трудности связаны с ростом неопределенности входных параметров, имеющих существенное значение для принятия решений. Недостаточная пригодность традиционных методов идентификации, оценки и анализа риска обусловлена их неспособностью охватить нечеткость человеческого мышления и поведения.

Помимо этого, риск является атрибутом социально-экономических систем, а собственно экономико-математическое моделирование является более сложной задачей по сравнению с моделированием физических систем, учитывая следующие обстоятельства:

- в социально-экономических системах кроме физических, природных закономерностей, действуют закономерности развития общества и человеческого мышления;
- многие взаимосвязи элементов социально-экономической системы с трудов поддаются формализации и количественному измерению;
- имеются существенные проблемы описания и количественного измерения входных сигналов социально-экономических систем;
- особую роль играют стохастические процессы;

- разного описания требуют различные уровни экономики;
- неотъемлемой частью социально-экономических систем является процесс принятия управленческих решений.

Описанные обстоятельства приводят к большой разнородности экономико-математических моделей и указывают на целесообразность применения нечетко-множественного подхода к идентификации и анализу рисков предприятия как естественному способу их описательно-математического моделирования. В таком случае, как отмечает ряд авторов, использование самообучающихся нейронных сетей проигрывает нечетко-логическим подходам с точки зрения простоты инструментария и достоверности результатов⁶². Хотя традиционные системы анализа грубее нейронных сетей, тем не менее, они прозрачнее и полезнее с точки зрения конечного результата. Кроме того, при использовании нечеткой логики для обработки недетерминированных исходных данных можно оперировать лингвистическими переменными, которые описывают многие элементы экономических систем наиболее естественным образом для человеческого понимания. Таким образом, использование нечеткой логики математически наиболее адекватно для решения проблем оценки риска предприятия.

5.3. Нечетко-множественная модель оценки риска

Риски предприятия характеризуются множеством факторов, поддающихся преимущественно экспертной оценке. Порядок оценки риска на основе метода нечетких множеств представлен в виде блок-схемы (рис. 8). На основе информации, полученной при опросе экспертов, выстраиваются p матриц размерностью $m \times n$, где m – количество экспертов, n – число альтернатив, показывающие соотношение экспертных мнений по каждому критерию. Для оценки согласованности экспертов ранжируются все альтернативы по возрастанию исходя из числа баллов по пятибалльной системе. Если среди альтернатив есть эквивалентные, то кроме отношения строгого порядка между некоторыми альтернативами будет присутствовать и отношение эквивалентности.

Эквивалентным альтернативам присваиваются связанные ранги. При групповой экспертной оценке каждый i -й эксперт присваивает каждой j -й альтернативе ранг. В результате экспертного оценивания формируется матрица связанных рангов и проводится оценка согласованности экспертов. В качестве меры согласованности мнений группы экспертов выбран дисперсионный коэффициент конкордации Кендалла. Для определения значимости оценки коэффициента конкордации задается распределение частот для различных значений количества экспертов m и числа альтернатив n . В случае малых значений величин m и n в качестве критической статистики используются

⁶² См., например: Дилтс Р. Моделирование с помощью НЛП. – СПб.: Издательский дом «Питер», 2000; Недосекин А.О. Оценка риска бизнеса на основе нечетких данных. Монография. – СПб.: 2002.

критические значения табулированной величины коэффициента конкордации. Для больших значений величин m и n в качестве критической статистики выбрано распределение Пирсона.

Если мнения экспертов не согласованны, их ответы обобщаются и вместе с новой дополнительной информацией поступают в распоряжение экспертов, после чего они уточняют свои первоначальные ответы, вновь и вновь, до достижения приемлемой сходимости совокупности высказанных мнений (процедура получения экспертных оценок основана на итеративном дельфийском методе проведения анкетного опроса).

На этапах 4 и 5 для расчета коэффициента компетентности экспертов применен итерационный алгоритм А.С. Рыкова⁶³ [235, 236]: здесь использованы коэффициенты компетентности, полученные по данному алгоритму, в качестве весов при получении средневзвешенной оценки каждого предприятия по всем критериям. На этапе 6 проводится экспертный опрос путем анкетирования и получение экспертных оценок матрицы парных сравнений критериев. Парные сравнения проводятся в терминах доминирования одного элемента над другим. Полученные суждения выражаются в целых числах. Для повышения степени объективности и качества процедуры принятия решений необходимо учитывать мнения нескольких экспертов. Для агрегирования мнений экспертов применяется среднегеометрическая величина оценок матриц парных сравнений.

⁶³ См.: Рыков А.С. Методы системного анализа: многокритериальная и нечеткая оптимизация, моделирование и экспертные оценки. – М.: Экономика, 1999. – 225 с.; Рыков А.С. Модели и методы системного анализа: принятие решений и оптимизация: Учебное пособие для вузов. – М.: «МИСИС», Издательский дом «Руда и металлы», 2005. – 352 с.

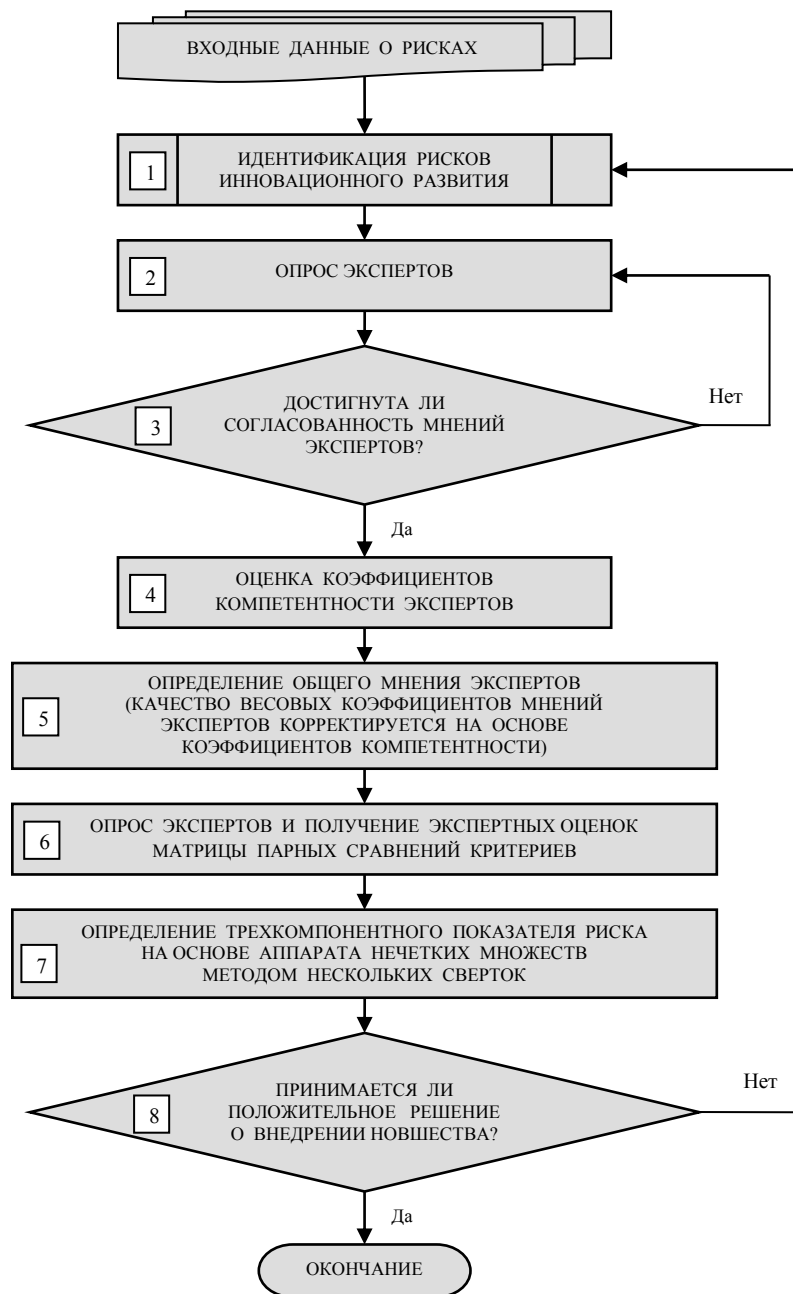


Рис. 8. Блок-схема оценки риска

Совокупный расчет показателей риска в работе основан на следующих видах сверток:

- 1) многокритериальный выбор альтернатив на основе пересечения нечетких множеств;
- 2) нечеткое отношение предпочтения;
- 3) аддитивная свертка;
- 4) стандартный пятиуровневый нечеткий классификатор;
- 5) нестандартный пятиуровневый нечеткий классификатор.

Проведенный анализ сверток показал, что результаты расчета риска, полученные по пяти разным сверткам, в целом сходны. Однако необходимо учитывать отличие подходов к принятию решений при выборе каждой из вида сверток и выбирать метод, учитывающий специфику принятия решений при

интеграционной деятельности.

Так, свертка на основе пересечения нечетких множеств реализует пессимистический подход, игнорирующий положительные стороны альтернатив, при таком подходе лучшей считается альтернатива с минимальными недостатками по всем критериям. В основу метода отношения предпочтений заложен подход, основанный на попарных сравнениях объектов и нормированных весовых коэффициентах. Аддитивная свертка предполагает реалистический подход, когда низкие оценки по критериям имеют одинаковый статус по сравнению с высокими, такой метод в наибольшей степени подходит для расчета рисков интеграционных проектов.

Для ее реализации построены лингвистические переменные по числу критериев риска, каждая из которых обладает следующим терм-множеством значений: «Очень низкий риск», «Низкий риск», «Средний риск», «Высокий риск», «Очень высокий риск». Значения термов множества заданы нечеткими числами, которые имеют треугольный вид функций принадлежности (рис. 9).



Рис. 9. Функции принадлежности значений термов множества лингвистической переменной для уровня риска

Оценка альтернатив по критериям производится с использованием лингвистических переменных пятибалльной шкалы: 1 – очень низкий, 2 – низкий, 3 – средний, 4 – высокий, 5 – очень высокий (табл. 18).

Таблица 18

Перевод уровня рисков в значения лингвистической переменной

Значения лингвистической переменной риска	Баллы	Взвешенная оценка
Очень низкий	1	1,00 – 1,91
Низкий	2	1,91 – 2,61
Средний	3	2,61 – 3,21
Высокий	4	3,21 – 3,91
Очень высокий	5	3,91 – 5,00

Значения термов множества заданы нечеткими числами Y_j , при $j = 1 \dots 5$, функции принадлежности имеют следующий вид: очень низкий = $\{1,0/0,0; 0,0/0,1\}$; низкий = $\{0,0/0,0; 1,0/0,2; 0,0/0,4\}$; средний = $\{0,0/0,3; 1,0/0,5; 0,0/0,7\}$; высокий = $\{0,0/0,6; 1,0/0,8; 0,0/1,0\}$; очень высокий = $\{0,0/0,9; 1,0/1,0\}$.

Для оценки относительной важности критериев используется лингвистическая переменная $W = \{\text{практически неважный; не очень важный; средней важности; важный; очень важный}\}$. Значения термов множества задаются нечеткими числами X_i ($i = 1 \dots 5$), которые имеют треугольный вид функций принадлежности (рис. 10): практически неважный = $\{1,0/0,0; 0,0/0,2\}$; не очень важный = $\{0,0/0,0; 1,0/0,2; 0,0/0,4\}$; средней важности = $\{0,0/0,3; 1,0/0,5; 0,0/0,7\}$; важный = $\{0,0/0,5; 1,0/0,7; 0,0/0,9\}$; очень важный = $\{0,0/0,8; 1,0/1,0\}$.

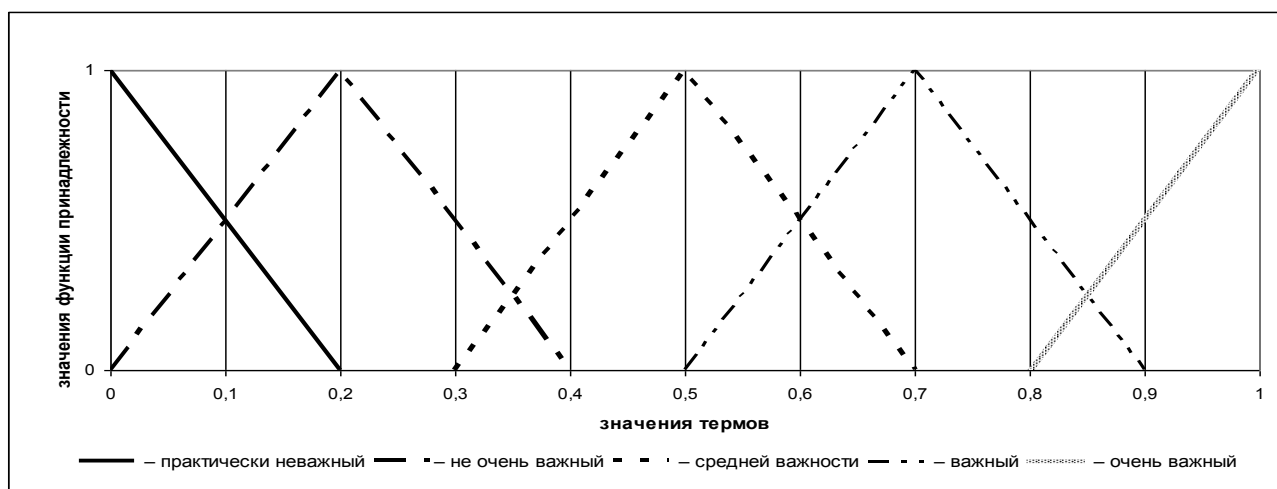


Рис. 10. Функции принадлежности значений термов множества лингвистической переменной для определения весов риска

Значения лингвистической переменной W определяются на основании количественно оцененных при помощи матрицы парных предпочтений весов критериев (табл. 19).

Таблица 19

Перевод весов критериев в значения лингвистической переменной

Значения лингвистической переменной	Вес критерия
Практически неважный	До 0,01
Не очень важный	0,01 – 0,02
Средней важности	0,02 – 0,03
Важный	0,03 – 0,04
Очень важный	Более 0,04

Взвешенная оценка k -й альтернативы Z_k ($k = 1 \dots n$) является результатом линейной комбинации нечетких чисел (рис. 10 и 11) и также будет иметь функцию принадлежности треугольного вида.

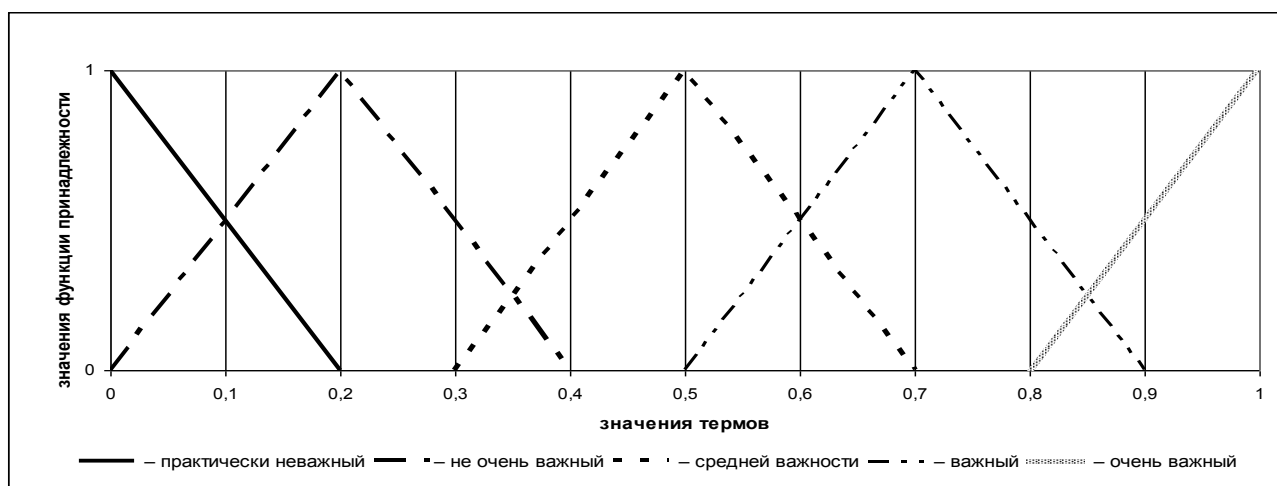


Рис. 10. Функции принадлежности значений термов множества лингвистической переменной для определения весов риска

Ранжирование альтернатив с использованием полученных взвешенных оценок проводится на основе их нечеткой композиции по следующей формуле:

$$\mu_j(j) = \sup_{z_1 \dots z_n} \min_{Z_k \geq Z_j} \mu_{Z_j}(z_j), \quad (37)$$

где $\mu_{Z_j}(z_j)$ – нечеткое множество альтернатив, соответствующих понятию «лучшая альтернатива»; лучшей считается альтернатива, имеющая наибольшее значение $\mu_{Z_j}(z_j)$.

На этапе 8 на основании показателя совокупного риска принимается решение по инновационному проекту. Заключение об эффективности варианта решения формируется на основании приоритетности и уровня риска (табл. 20).

Таблица 20

Принятие решения на основании показателя риск-приоритетность

Риск-приоритетность	Очень низкий риск	Низкий риск	Средний риск	Высокий риск	Очень высокий риск
1	Положительное	Положительное	Положительное	Положительное	Отрицательное
2	Положительное	Положительное	Положительное	Отрицательное	Отрицательное
3	Положительное	Положительное	Отрицательное	Отрицательное	Отрицательное
4	Положительное	Отрицательное	Отрицательное	Отрицательное	Отрицательное

Далее формируются совокупные показатели реализации стратегии инновационного развития предприятия по каждому уровню риска – макроуровню, мезоуровню и микроуровню в соответствии с выработанной классификацией факторов рисков. Трехуровневый показатель риска позволяет более обоснованно прогнозировать результаты реализации стратегии

инновационного развития предприятия и делать выводы о принятии или отказе от того или иного варианта внедрения новшеств.

5.4. Экспертные методы оценки риска

Для проведения исследований риска Дельфийским методом необходимо проводить отбор и формировать экспертные группы с учетом требований к управленческим кадрам, квалификации и компетенции персонала, что позволяет предотвратить проявления вторичных рисков. Гарантацией оптимизации вторичных рисков предприятия, надежности и обоснованности выводов исследований с использованием эвристических методов является правильный подбор экспертов.

Группа экспертов, в зависимости от целей и задач конкретного исследования, может включать представителей различных групп взаимосвязанных специальностей, выражающих определенные концепции, мнения и суждения. Для снижения уровня вторичного риска формируется рабочая группа экспертов, которая проводит оценку какого-либо риска и для которых определяется единая процедура экспертного опроса.

При формировании экспертных групп каждый эксперт, на основе персональных данных, получает квалификационную категорию δ . Общее число категорий целесообразно ограничить четырьмя категориями:

$$\delta \in \{I, II, III, \Omega\}. \quad (38)$$

При этом персональные данные по каждому эксперту будут характеризоваться тремя основными параметрами:

$$(e, s, t) \in E \times S \times T, \quad (39)$$

где E , S , T – множества частных квалификационных показателей и объективных сведений, по смыслу соответствующих альтернативным высказываниям;

E - характеристика высшего и послевузовского образования эксперта;

S - характеристика уровня научной подготовки эксперта;

T - характеристика опыта работы эксперта по профилю экспертизы.

Характеристика высшего и послевузовского образования эксперта:

$$E = \{e_1, e_2, e_3\}; \quad (40)$$

где e_1 – базовое образование совпадает с профилем приоритетного направления; e_2 – базовое образование по смежной специальности; e_3 – базовое образование по иной специальности.

Характеристика уровня научной подготовки эксперта:

$$S = \{s_1, s_2, s_3\}, \quad (41)$$

где s_1 – академик РАН, член-корреспондент РАН, академик отраслевой академии, член-корреспондент отраслевой академии; s_2 – профессор, доктор наук; s_3 – кандидат наук, доцент, старший научный сотрудник.

Характеристика опыта работы по профилю экспертизы:

$$T = \{t_1, t_2, t_3\}, \quad (42)$$

где t_1 – опыт работы не менее десяти лет; t_2 – опыт работы не менее пяти лет; t_3 – опыт работы не менее одного года.

Правило для определения квалификационной категории δ того или иного эксперта задается в виде

$$E \times S \times T \rightarrow \{I, II, III, \Omega\}; \quad (43)$$

$$\delta = \delta(e, s, t). \quad (44)$$

Рассчитывая частные квалификационные показатели e , s , t , можно сформировать следующую функцию квалификационной категории эксперта:

$$\delta = \begin{cases} I, \text{если} : \bar{e}s_1t_1 \vee e_1s_1t_2 \vee e_1s_2t_1; \\ II, \text{если} : e_1s_1t_3 \vee e_1s_2t_2 \vee e_1s_3t_1 \vee e_2s_1t_2 \vee e_2s_2t_1 \vee e_3s_1t_1; \\ III, \text{если} : e_1\bar{s}t_3 \vee e_1s_3t_2 \vee e_2s_1t_3 \vee e_2s_2t_2 \vee e_3s_1t_2 \vee e_3s_2t_1; \\ \Omega, \text{если} : \bar{e}\bar{s}t_3 \vee \bar{e}s_2\bar{t} \vee e_3s_1t_3 \vee e_3s_2t_2, \end{cases} \quad (45)$$

где $\bar{e}$, $\bar{s}$, $\bar{t}$ – отрицание e , s , t , соответственно; $\vee$ – логическая дизъюнкция соответствующих трехместных конъюнкций.

К проведению экспертизы желательно привлекать экспертов, попавших в категории I и II . Экспертов, попавших в категорию III , очевидно, целесообразно привлекать к экспертизе лишь в некоторых случаях. Экспертов, попавших в категорию Ω , к экспертизе желательно не привлекать.

Методы экспертных оценок входят в группу эвристических методов анализа, которые представляют собой особую совокупность приемов сбора и обработки информации, опирающихся на опыт, интуицию и профессиональное суждение специалистов. Такие методы используются в тех случаях, когда применение строгих математических моделей не обеспечивает получение достоверных результатов прогноза вследствие несоответствия лежащих в их основе предпосылок реальным свойствам прогнозируемого объекта (явления, процесса). Эвристические методы также называют *креативными* (от латинского *creatio* – творение, сотворение), так как они опираются на творческое мышление человека.

Гарантией надежности и обоснованности выводов исследований с использованием эвристических методов является правильный подбор экспертов. Группа экспертов, в зависимости от целей и задач конкретного исследования, может включать представителей различных групп взаимосвязанных специальностей, а иногда и просто заинтересованных людей, выражающих определенные мнения и суждения.

Одним из наиболее распространенных эвристических методов является *метод аналогий*, когда группа экспертов рассматривает варианты решения проблемы или ведет поиск причин сложившейся ситуации, опираясь на прошлый опыт своей организации или аналогичный опыт других субъектов хозяйствования. При этом существенную помощь могут оказать материалы с описанием аналогичных ситуаций в разные периоды времени и в различных организациях, которые могут быть получены из периодических изданий,

научной литературы, протоколов заседаний учредителей, руководства, специализированных подразделений и групп.

К эвристическим методам также относятся методы *опроса* или *контрольных вопросов*. При их использовании заранее отобранной группе экспертов передается вопросник или анкета, которые эксперт заполняет, высказывая свое мнение или давая определенные оценки. Такая анкета может быть свободной или формализованной (в виде тестов). Формализованный опрос экспертов предполагает использование тестов, в которых предусматривается выбор одного из предложенных ответов на поставленный вопрос. Ответ может быть дан в форме «да – нет», в форме выбора уровня силы влияния факторов (слабо, сильно и т.д.), в форме оценки периодичности использования (всегда, эпизодически, редко и т.п.). Обработка анкет достаточно сложна, а полученные на их основе выводы могут оказаться достаточно субъективными.

Одним из наиболее известных и распространенных методов экспертных оценок является *дельфийский метод (метод Дельфи)*. В свое время он был разработан американской корпорацией *RAND* и получил свое название от древнегреческого города Дельфы, известного своими прорицателями-оракулами. Как и другие методы экспертных оценок метод Дельфи представляет собой обобщение оценок экспертов, касающихся перспектив развития какого-либо экономического объекта (явления, процесса). Алгоритм метода предполагает последовательный, индивидуальный анонимный опрос экспертов, исключающий непосредственный контакт экспертов между собой и влияние группы, неизбежное при их совместной работе и выражающееся в приспособлении отдельных экспертов к мнению большинства. Цель метода заключается в выявлении факторов той или иной экономической системы, существенно влияющих на ее результативные показатели, опираясь на компетенцию, знания и опыт ученых и практиков-профессионалов. При этом, исходя из задач исследования, отбирается определенное множество факторов и выбирается произвольное количество независимых экспертов. В случае использования большого количества исходных данных метод реализуется с применением стандартных программ.

В соответствии с алгоритмом метода анализ проводится по нескольким этапам, а результаты анализа обрабатываются статистическими методами. При этом вычислительные процедуры выполняются в определенной последовательности. На практике применяется следующая последовательность основных этапов анализа методом экспертных оценок:

1. Отбираются факторы, по которым предполагается проводить экспертную оценку.
2. Определяется количество экспертов, которым предстоит проводить оценку.
3. Устанавливается балльная шкала оценок в зависимости от количества отобранных факторов; при этом меньший по значению ранг присваивается фактору, имеющему наиболее сильное влияние на изменение результативного показателя.

4. Оценки каждого эксперта вносятся в специальную таблицу, представляющую собой матрицу рангов опроса.

5. На основании полученных оценок рассчитываются суммы значений рангов по каждому фактору ($\sum x_i$) и среднее арифметическое значение суммы рангов опроса ($\bar{x}$); при этом среднее арифметическое значение суммы рангов опроса определяется делением суммы значений рангов по всем факторам на количество взятых для оценки факторов:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}, \quad (46)$$

где n - количество факторов, отобранных для оценки.

6. Определяется разность между суммой значений рангов опроса по каждому фактору и средним арифметическим значением суммы рангов опроса, и далее рассчитываются значения квадратов этих разностей $(\sum x_i - \bar{x})^2$.

7. По результатам вычислений определяют степень согласованности мнений экспертов S_{exp} по формуле

$$S_{\text{exp}} = \frac{12 \cdot \sum_{i=1}^n (\sum x_i - \bar{x})^2}{m^2 (n^3 - n)}, \quad (47)$$

где m - число экспертов.

Далее оценивается уровень согласованности мнений экспертов на основе следующих позиций:

- неудовлетворительная степень согласованности мнений экспертов (при значениях $S_{\text{exp}} < 0,3$);
- средняя степень согласованности мнений экспертов (при значениях $0,3 < S_{\text{exp}} < 0,7$);
- высокая степень согласованности мнений экспертов (при значениях $S_{\text{exp}} > 0,7$).

5.5. Практические, контрольные и творческие задания

Задача № 1.

С идентификацией валютного риска международного портфеля ценных бумаг связаны следующие ситуации:

1) инвестор держит портфель акций компаний некоторой страны из-за перспективы их роста, но опасается падения курса валюты инвестиций из-за нестабильности ситуации в стране (но если ситуация стабилизируется, то курс валюты страны может возрасти);

2) в портфеле инвестора есть долгосрочные облигации некоторой страны, и не исключена возможность снижения процентной ставки, что может привести к росту курса облигаций и падению курса валюты инвестиций.

Для хеджирования (снижения потерь) валютного риска могут использоваться фьючерсные, форвардные и опционные контракты.

Так, инвестор из страны В вложил 500 000 денежных единиц страны А в государственные долгосрочные облигации страны А. Опасаясь возможного падения курса валюты страны А, он продал в сентябре при курсе $A/B = 1,28$ фьючерсы на 500 000 денежных единиц страны А с поставкой в декабре по фьючерсной цене 1,23. Определить результаты хеджирования портфеля облигаций, если в декабре цена облигаций составит 510 000 денежных единиц страны А, а курс A/B спот и фьючерсная цена будут, соответственно: а) 1,22 и 1,17; б) 1,34 и 1,29.

Решение:

1) в момент продажи фьючерсов стоимость портфеля облигаций составляла $500\,000 * 1,28 = 640\,000$ денежных единиц страны В;

2) по варианту а) в декабре стоимость портфеля облигаций составила $510\,000 * 1,22 = 622\,200$ денежных единиц страны В, то есть стоимость портфеля облигаций уменьшилась на сумму $640\,000 - 622\,200 = 17\,800$ денежных единиц страны В;

3) доход по проданным фьючерсам от падения фьючерсной цены составил $500\,000 * (1,23 - 1,17) = 30\,000$ денежных единиц страны В, поэтому чистое изменение хеджированного портфеля равно $30\,000 - 17\,800 = 12\,200$ денежных единиц страны В;

4) по варианту б) в декабре стоимость портфеля облигаций составила $510\,000 * 1,34 = 683\,400$ денежных единиц страны В, то есть стоимость портфеля облигаций увеличилась на $683\,400 - 640\,000 = 43\,400$ денежных единиц страны В;

5) убыток от проданных фьючерсов из-за роста фьючерсной цены составил $500\,000 * (1,29 - 1,23) = 30\,000$ денежных единиц страны В, поэтому чистое изменение хеджированного портфеля равно $43\,400 - 30\,000 = 13\,400$ денежных единиц страны В.

Задача № 2.

Инвестор из страны В вложил 600 000 денежных единиц страны А в государственные долгосрочные облигации страны А. Опасаясь возможного падения курса валюты страны А, он продал в сентябре при курсе $A/B = 1,28$ фьючерсы на 600 000 денежных единиц страны А с поставкой в декабре по фьючерсной цене 1,14. Определить результаты хеджирования портфеля облигаций, если в декабре цена облигаций составит 610 000 денежных единиц страны А, а курс A/B спот и фьючерсная цена будут, соответственно: а) 1,11 и 1,08; б) 1,24 и 1,28.

Вопросы для обсуждения (на практических занятиях).

1 Углубление исследования рисков на основе немарковских процессов.

2 Недостатки вероятностного подхода к оценке рисков и требование детерминированности входных параметров.

3 Введение понятия субъективных неклассических (аксиологических) вероятностей, не имеющих частотного смысла и выражающих познавательную активность исследователя случайных процессов.

4 Модифицированный интервально-вероятностный метод Гурвица и учет информацию о соотношении вероятностей сценариев.

5 Принцип Гиббса-Джейнса: среди всех вероятностных распределений показателя рекомендуется выбирать то, которому отвечает наибольшая энтропия.

6 Имитационное моделирование по методу Монте-Карло как дальнейшее развитие метода сценариев в оценке рисков.

7 Перспективы использования нечеткой логики и аппарата теории нечетких множеств в исследовании рисков.

8 Слабоструктурированные системы и классификация нечетких объектов по виду функции принадлежности.

9 Аттрактор как характеристика функции принадлежности: точечная, интервальная, трапециевидная, треугольная, в виде гауссианы, в виде S – функции.

10 «Смысл» и «гибрид» как содержание понятия лингвистической переменной в нечеткой логике.

11 Итерационный алгоритм оценки риска на основе аппарата теории нечетких множеств.

12 Концепция ограниченного риска.

13 Метод стоимости риска VAR (Value-at-Risk).

14 Приемы управления рисками в системе риск-менеджмента: избежание риска, удержание риска, передача риска, снижение степени риска.

15 Управление рисками на основе методов диверсификации.

16 Управление рисками на основе приобретения дополнительной информации.

17 Управление рисками на основе методов лимитирования.

18 Управление рисками на основе методов страхования.

19 Управление рисками на основе методов самострахования.

20 Экспертное исследование рисков: Дельфийский метод и метод парных корреляций.

21 Ключевые условия проведения экспертного исследования рисков.

22 Отбор экспертов для исследования рисков и возможности снижения вторичных рисков.

23 Алгоритм экспертного оценивания рисков и коэффициент конкордации Кендалла-Смита.

Тестовые задания.

1 Укажите основные признаки инвестиционной деятельности:

- а) практическое освоение новшеств;
- б) неопределенность результатов;
- в) необратимость процессов;

г) ожидание увеличения исходного уровня благосостояния.

2 Какие риски присущи эксплуатационному этапу инвестиционной деятельности:

- а) финансовые риски;
- б) экологические риски;
- в) риски неверного прогноза;
- г) производственные риски.

3 Какие риски присущи завершающему этапу инвестиционной деятельности:

- а) риски финансирования ликвидационных работ;
- б) риски неверного прогноза;
- в) риски возникновения гражданской ответственности;
- г) производственные риски.

4 Какие риски присущи предынвестиционному этапу инвестиционной деятельности:

- а) экологические риски;
- б) риски ошибочной оценки эффективности инвестиций;
- в) риски неверного прогноза будущих изменений;
- г) финансовые риски.

5 Какие риски присущи собственно инвестиционному этапу инвестиционной деятельности:

- а) производственные риски;
- б) риски превышения сметной стоимости проекта;
- в) риски неверного прогноза будущих изменений;
- г) риск задержек сдачи объекта.

6 Как называется стратегическое поведение крупных компаний, осуществляющих массовое производство, выходящих на массовый рынок со своей или приобретенной новой продукцией, опережающих конкурентов за счет серийности производства и эффекта масштаба:

- а) коммутантное;
- б) виолентное;
- в) пациентное;
- г) эксплерентное.

7 Как называется стратегическое поведение компаний, заключающееся в приспособлении к узким сегментам широкого рынка путем специализированного выпуска новой или модернизированной продукции с уникальными характеристикам:

- а) коммутантное;
- б) виолентное;
- в) пациентное;
- г) эксплерентное.

8 Как называется стратегическое поведение компании, означающее выход на рынок с новым (радикально инновационным) продуктом и захватом части рынка:

- а) коммутантное;
- б) виолентное;
- в) пациентное;
- г) эксплерентное.

9 Как называется стратегическое поведение компании, состоящее в приспособлении к условиям спроса местного рынка, освоении новых видов услуг после появления новых продуктов и новых технологий, имитации новинок и продвижении их к самым широким слоям потребителей:

- а) коммутантное;
- б) виолентное;
- в) пациентное;
- г) эксплерентное.

10 Как называется риск, связанный с изменениями, вызванными общерыночными колебаниями, и не зависящий от конкретного предприятия:

- а) чистый;
- б) системный;
- в) несистемный;
- г) спекулятивный.

12 Укажите методы управления кредитным риском на уровне кредитного портфеля:

- а) структуризация ссуды;
- б) лимитирование;
- в) диверсификация;
- г) контроль над состоянием залога;
- д) анализ кредитоспособности заемщика;
- е) создание системы резервов.

13 Укажите методы управления кредитным риском на уровне отдельной ссуды:

- а) структуризация ссуды;
- б) лимитирование;
- в) диверсификация;
- г) контроль над состоянием залога;
- д) анализ кредитоспособности заемщика;
- е) создание системы резервов.

Контрольная работа № 3.

Идентификация и оценка факторов рисков с использованием экспертных методов.

Провести экспертное исследование с идентификацией и оценкой факторов риска в условиях ИТ-проекта. Для систематизации и оценки результатов экспертного исследования применить Дельфийский метод, предварительно сформировав состав экспертной группы в соответствии с квалификационной категорией каждого эксперта.

Идентифицировать и систематизировать факторы, оказывающие влияние на уровень риска ИТ-проекта, с применением метода экспертных оценок. При этом рассматриваются следующие факторы: X1 - качество программного обеспечения; X2 - сроки выполнения проекта; X3 - объем инвестиционных затрат; X4 - качество аутсорсинга; X5 - уровень рыночной конъюнктуры.

В эксперименте принимают участие 7 независимых экспертов, в их задачу входит определение ранга каждого фактора по пятибалльной системе. Наименьший по значению ранг присваивается фактору, оказывающему наибольшее влияние на уровень эффективности рекламы. Оценки экспертов представляются в виде матрицы рангов опроса, в строках которой указываются факторы, а в столбцах – оценки экспертов.

Исходные данные по вариантам представлены в табл. 21 – 25.

Таблица 21

Матрица рангов опроса экспертов (вариант 1)

Факторы	Эксперты							$\sum x_i$	$\sum x_i - \bar{x}$	$(\sum x_i - \bar{x})^2$
	1	2	3	4	5	6	7			
X1	1	3	2	4	5	3	3			
X2	4	5	5	5	4	5	5			
X3	3	2	3	1	2	2	1			
X4	2	1	1	2	1	1	2			
X5	5	4	4	3	3	4	4			
Сумма										

Таблица 22

Матрица рангов опроса экспертов (вариант 2)

Факторы	Эксперты							$\sum x_i$	$\sum x_i - \bar{x}$	$(\sum x_i - \bar{x})^2$
	1	2	3	4	5	6	7			
X1	1	1	2	3	3	2	2			
X2	2	3	3	2	4	4	1			
X3	3	2	1	1	5	3	3			
X4	4	5	4	5	2	4	5			
X5	5	4	5	4	1	1	4			
Сумма										

Таблица 23

Матрица рангов опроса экспертов (вариант 3)

Факторы	Эксперты							$\sum x_i$	$\sum x_i - \bar{x}$	$(\sum x_i - \bar{x})^2$
	1	2	3	4	5	6	7			
X1	2	3	4	3	2	1	3			
X2	3	5	3	2	3	2	2			
X3	1	2	2	4	5	3	5			
X4	4	1	1	1	4	5	1			
X5	5	4	5	5	1	4	4			
Сумма										

Таблица 24

Матрица рангов опроса экспертов (вариант 4)

Факторы	Эксперты							$\sum x_i$	$\sum x_i - \bar{x}$	$(\sum x_i - \bar{x})^2$
	1	2	3	4	5	6	7			
X1	3	4	2	1	5	4	3			
X2	2	3	3	4	3	3	5			
X3	4	2	4	2	2	2	1			
X4	1	1	1	3	1	1	2			
X5	5	5	5	5	4	5	4			
Сумма										

Таблица 25

Матрица рангов опроса экспертов (вариант 5)

Факторы	Эксперты							$\sum x_i$	$\sum x_i - \bar{x}$	$(\sum x_i - \bar{x})^2$
	1	2	3	4	5	6	7			
X1	1	2	3	1	2	1	3			
X2	3	1	2	4	4	2	1			
X3	4	5	4	3	3	3	4			
X4	5	4	5	5	5	4	2			
X5	2	3	1	2	1	5	5			
Сумма										

Примерные индивидуальные (творческие) задания – темы рефератов:

1 Сравнительный анализ исследования рисков на основе марковских и немарковских процессов.

2 Математическая статистика и вероятностный подход к оценке рисков: требование детерминированности исходной информации.

3 Развитие вероятностного подхода на основе аксиологических вероятностей, выражающих познавательную активность исследователя рисков.

4 Методика имитационного моделирования по методу Монте-Карло в оценке рисков и развитие метода сценариев.

5 Нечеткая логика и теория нечетких множеств: перспективы применения в исследовании рисков.

6 Слабоструктурированные системы и управление рисками с использованием нечеткой логики.

7 Функции принадлежности в нечетко-множественных описаниях: точечная, интервальная, трапецевидная, треугольная, в виде гауссианы, в виде S-функции.

8 Содержание понятия лингвистической переменной в нечеткой логике.

9 Алгоритм оценки риска на основе аппарата теории нечетких множеств: идентификация рисков, опрос экспертов, аддитивная свертка.

10 Возможности и ограничения концепции ограниченного риска.

11 Идентификация и оценка рисков на основе метода VAR (Value-at-Risk).

12 Исследование возможностей и практики применения приемов управления рисками: избежание риска, удержание риска.

13 Исследование возможностей и практики применения приемов управления рисков: передача риска, снижение степени риска.

14 Теория и практика управления рисками на основе методов диверсификации.

15 Управление рисками ценных бумаг на основе приобретения дополнительной информации.

16 Перспективы управления рисками на основе методов лимитирования в системе инновационной деятельности.

17 Система управления рисками на основе методов страхования.

18 Управление рисками на основе методов самострахования: формирование резервов, обеспечение финансовой устойчивости и кредитоспособности.

19 Методология экспертного исследования рисков: Дельфийский метод.

20 Методология экспертного исследования рисков: метод парных корреляций.

21 Процедура отбора экспертов для исследования рисков и снижение вторичных рисков.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Абилова М.Г., Рыжкова О.А. Риск-контроллинг в системе управления финансовыми рисками промышленного предприятия//Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2017. № 5(99). С.35. 4.
2. Абилова М.Г., Рыжкова О.А. Современные подходы к формированию системы управления рисками промышленного предприятия//Корпоративная экономика. 2017. №4(12). С.31-50
3. Абчук, В.А. Риски в бизнесе, менеджменте и маркетинге. – СПб.: Изд-во Михайлова В.А., 2002.
4. Альгин, А.П. Риск и его роль в общественной жизни. – М.: Мысль, 1989. – 187 с.
5. Андреева, О.А. Риск и нестабильность // Социально-политический журнал. – 1997. – № 3.
6. Андрейчиков, А.В., Андрейчикова, О.Н. Анализ, синтез, планирование решений в экономике. – М.: Финансы и статистика, 2000.
7. Балабанов, В.С., Дудин М.Н., Лясников Н.В. Инновационный менеджмент. – М.: РАП, 2008. – 256 с.
8. Бартон, Т. Комплексный подход к риск-менеджменту: стоит ли этим заниматься. – М.: ИД «Вильямс», 2003. – 208 с.
9. Бек, У. Общество риска. На пути к другому модерну. – М.: Прогресс-Традиция, 2000. – 384 с.
10. Бернштейн, П. Против богов: Укрощение риска / Пер. с англ. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2000. – 400 с.
11. Большой экономический словарь / Под ред. А.Н. Азрилияна. – М.: Институт новой экономики, 1998. – 864 с.
12. Большой энциклопедический словарь. – М.: Большая Российская энциклопедия, 1998. – 1456 с.
13. Васюков, В.Л. Квантовая логика. – М.: ПЕР СЭ, 2005. – 191 с.
14. Виленский, П.Л., Лившиц, В.Н., Смоляк, С.А. Оценка эффективности инвестиционных проектов. Теория и практика. – М.: Дело, 2004. – 888 с.
15. Вишняков, Я.Д., Радаев, Н.Н. Общая теория рисков: Учебное пособие. – М.: Издательский центр «Академика», 2007.
16. Гидденс, Э. Судьба, риск и безопасность // THESIS. – 1994. – № 5.
17. Гранатуров, В.М. Экономический риск: сущность, методы измерения, пути снижения. – М.: Дело и Сервис, 2002. – 160 с.
18. Грачева, М.В., Ляпина, С.Ю. Управление рисками в инновационной деятельности. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010. – 352 с.
19. Даль, В. Толковый словарь живого великорусского языка. Т. 4. – М.: Рус. яз., 1989.
20. Дилтс, Р. Моделирование с помощью нечетко-логических подходов. – СПб.: Издательский дом «Питер», 2000.

21. Дьяченко, М.И., Кандыбович, Л.А. Психологический словарь-справочник. – Минск: Харвест, 2004.
22. Екатеринославский, Ю.Ю., Медведева, А.М., Щенкова, С.А. Риски бизнеса (диагностика, профилактика, управление). – М.: Анкил, 2010. – 280 с.
23. Елисеева, И.И., Юзбашева, М.М. Общая теория статистики: Учебник / Под ред. И.И. Елисеевой. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 656 с.
24. Журавин, С.Г. Корпоративное управление: слов.-справ. / Журавин С.Г. – М.: Анкил, 2009. – 920 с.
25. Заде, Л. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений. Пер. с англ. – М.: Мир, 1976. – 165 с.
26. Исследование операций в экономике: Учебное пособие для вузов / Под ред. проф. Н.Ш.Кремера. – М.: ЮНИТИ, 2002. – 407 с.
27. Калинина, В.Н., Панкин, В.Ф. Математическая статистика: Учебник. – М.: Высшая школа, 2001. – 336 с.
28. Коробко, В.И. Золотая пропорция и проблемы гармонии систем. – М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 1998. – 374 с.
29. Липчиу, Н.В. Методология научного исследования: Учебное пособие / Н.В. Липчиу, К.И. Липчиу. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – 290 с.
30. Луман, Н. Понятие риска // THESIS. – 1994. – № 5. – С. 136-160.
31. Марцынковский, Д.А. Обзор основных аспектов риск-менеджмента // Методы и инструменты менеджмента. – 2009. – № 1 (11-12).
32. Математика и кибернетика в экономике. – М.: «Экономика», 1975. – 700 с.
33. Мишин, В.М. Исследование систем управления: Учебник для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 527 с.
34. Миэринь, Л.А. Основы рискологии. – СПб.: 1998.
35. Музыкантский, А. Теория противоречивости бытия // В мире науки. – 2007. – № 3. Электронный ресурс: <http://elementy.ru/lib/430446>.
36. Найт, Ф.Х. Риск, неопределенность и прибыль: Пер. с англ. – М.: «Дело», 2003. – 360 с.
37. Недосекин А.О. Оценка риска бизнеса на основе нечетких данных. Монография. – СПб.: 2002.
38. Недосекин А.О., Павлов К.Е., Абдулаева З.И. Стратегический подход к управлению рисками корпорации // Стратегический менеджмент. – 2008. – № 4.
39. Нейман, Дж., Моргенштерн, О. Теория игр и экономическое поведение. – М.: Наука, 1970.
40. Немцев, В.Н., Журавин, С.Г., Абилова М.Г. и др. Управление рисками и страхование: Учебное пособие. – М.: ФГУП НТЦ «Информрегистр», 2016: № 03216022015.
41. Немцев, В.Н. Основы экономического анализа: Учебное пособие. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2009. – 284 с.
42. Новейший философский словарь. – Минск: Книжный Дом, 2003. – 1280 с.

43. Петров, В.М., Яблонский, А.И. Математика и социальные процессы (гиперболические распределения и их применение). – М.: Знание, 1980. – 64 с.
44. Пономарев, А.Б. Методология научных исследований: Учеб. пособие / А.Б. Пономарев, Э.А. Пикулева. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2014. – 186 с.
45. Рыков, А.С. Модели и методы системного анализа: принятие решений и оптимизация: учебное пособие для вузов. – М.: «МИСИС», Издательский дом «Руда и металлы», 2005.
46. Сафонов, А.А. Основы научных исследований: Учебное пособие. – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2013. – 166 с.
47. Тепман, Л.Н. Риски в экономике. – М.: UNITY, 2002.
48. Философский энциклопедический словарь / Редкол.: С.С. Аверинцев, Э.А. Араб-Оглы, Л.Ф. Ильичев и др. – М.: Сов. энциклопедия, 1989. – 815 с.
49. Хохлов, Н.В. Управление риском. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 240 с.
50. Экономико-статистический анализ: Учебное пособие / Под ред. проф. С.Д.Ильенковой. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 215 с.
51. Kaplan S. The words of Risk Analysis // Risk Analysis. – 1997. – V. 17. – № 4.
52. Pearson N., Smithson C. Beyond VAR // Risk. – 2000. – № 1. – Pp. 85-87.
53. Zadeh L.A. Fuzzy sets as a basis of a theory of possibility // Fuzzy sets and systems. – 1978. – Vol. 1. – № 1.

Учебное текстовое электронное издание

**Немцев Виктор Николаевич
Абилова Махабат Гумаровна**

ОСНОВЫ РИСКОЛОГИИ

Учебно-методическое пособие

2,70 Мб

1 электрон. опт. диск

г. Магнитогорск, 2019 год
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»
Адрес: 455000, Россия, Челябинская область, г. Магнитогорск,
пр. Ленина 38

ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный
технический университет им. Г.И. Носова»
Кафедра экономики и финансов
Центр электронных образовательных ресурсов и
дистанционных образовательных технологий
e-mail: ceor_dot@mail.ru